Aus der Röntgen- und Strahlenklinik des Elisabeth-Krankenhauses
in Mönchengladbach-Rheydt
Direktor: Dr. med. Heinrich Schäfer

MENISKUSGANGLIEN

Pathogenese, Klinik und Radiologie unter Berücksichtigung pneumarthrographischer Befunde

Dissertation
zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
MANFRED BRÜSSERMANN

1981

Aus der Röntgen- und Strahlenklinik des Elisabeth-Krankenhauses
in Mönchengladbach-Rheydt
Direktor: Dr. med. Heinrich Schäfer

MENISKUSGANGLIEN

Pathogenese, Klinik und Radiologie unter Berücksichtigung pneumarthrographischer Befunde

Dissertation
zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
MANFRED BRÜSSERMANN

1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Straßburg

Referent
gez.: Prof. Dr. Kaiser

Korreferent
gez.: Prof. Dr. Vieten

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536502_0064

Inhaltverzeichnis

1. Einleitung 1
2. Historischer Rückblick 1
3. Nomenklatur 3
4. Pathologie 4
   4.1. Die Degenerationsformen 4
   4.2. Formale Pathogenese der Meniskusganglien 5
   4.3. Makropathologie
      a.) Ganglien, allgemein 7
      b.) Ganglien des vorderen Kreuzbandes 8
      c.) Makropathologie der Meniskusganglien 9
      d.) Sonderformen - Ganglion migrans 11
5. Epidemiologie 11
6. Aetiologie 13
7. Klinik
   7.1. Allgemeines 18
   7.2. Anamnese 18
      a.) Der typische Unfallmechanismus 19
      b.) Die initiale Schmerzsymptomatik 19
      c.) Streckhemmung 20
      d.) Die Schmerzsymptomatik der Meniskusganglien 21
   7.3. Befund 23
      a.) Vergleichende Inspektion 23
      b.) Erguß 24
      c.) Streckhemmung 25
      d.) Druckschmerz 26
      e.) Meniskuszeichen 27
      f.) Treffsicherheit der klinischen Meniskusdiagnose 30
   7.4. Klinik der Meniskusganglien 31
8. Radiologie
   8.1. Die Nativ-Röntgenzeichen 36
      a.) Usurierung der Tibiakopfkante 37
      b.) Rauber'sches Zeichen 39
   8.2. Arthrographie
      8.2.1. Allgemeines 40

8.2.2. Technik der Kontrastdarstellung des Kniegelenks 39
8.2.3. Arthrographische Befunde bei Meniskusläsionen
a.) Rupturen 42
1) Tangentiale Inzisuren 42
2) Längsrisse 43
3) Fischmaulriß und Querriß 43
4) Kombinierte Rupturen 44
b.)Zustand nach Meniskektomie 44
c.) Scheibenmeniskus 46
1) Der Scheiben-Typ 46
2) Der bikonkave Typ 47
3) Der Keiltyp 47
4) Der asymmetrische vordere Typ 48
5) Der asymmetrische hintere Typ 48
6) Die nicht voll ausgeprägte Form 48
7) Der grob zerissene Typ 48
d.) Meniskusdegeneration einschließlich ganglionärer Degeneration 49
9. Therapie 53
1o.Beobachtungen am Krankengut des Elisabeth-Krankenhauses. 54
Literaturverzeichnis 61

1. Einleitung

In den Jahren 1977 bis Juni 1980 wurden an der Radiolog. Klinik des Elisabeth Krankenhaus Rheydt, 4050 Mönchengladbach 2, (Chefarzt Dr.med. H.Schäfer) bei ca. 4000 Kniegelenkarthrographien 118 Meniskusganglien gefunden, wobei die Diagnose durch die Operation und die pathologisch-anatomische Untersuchung bestätigt worden ist.
Die Röntgenuntersuchungen erfolgten mittels Pneumarthrographie mit einer speziellen Technik nach Schäfer(138). Auf die Einzelheiten dieses Verfahrens und die dabei erhobenen Befunde wird im radiologischen Teil der Arbeit eingegangen.
Ferner wird ein Überblick über die verschiedenen bis heute kontroversen pathogenetischen Vorstellungen der Meniskusganglien gegeben.
Die Klinik und Röntgensymptomatik der Meniskusganglien mit ihrer Beziehung zu den Meniskusläsionen wird allgemein und speziell anhand der eigenen 118 Fälle dargestellt.

2. Historischer Rückblick

Wie vermutet wird, leitet sich der Ausdruck Ganglion vom hebräischen "Galgal" ab, was soviel wie "etwas zusammengewickeltes" bedeutet. Da die alten Anatomen Sehne und Nerv als gleiche Gebilde ansahen, wurde der Begriff "Ganglion" sowohl im Bewegungsapparat als auch im Nervensystem als Synonym für Knotenbildungen eingeführt.
Der erste Fall eines Ganglions am Kniegelenk wurde 1883 von Nicaise beschrieben (111). Sechs Jahre später beschrieb Ledderhose drei weitere Ganglien (92). Die erste Beschreibung eines eigentlichen Meniskusganglions erfolgte 1898 von Kummer (88).
Die erste Operation eines Meniskusganglions wurde im Jahre 1903 in der Königsberger Klinik des Schweizer Chirurgen Garré durchgeführt (39).

Im Folgenden ist die Schilderung dieses Falles wiedergegeben:

Es handelte sich um einen Landwirt im Alter von 40 Jahren, der bereits seit 4-5 Jahren an der Aussenseite des linken Kniegelenks, etwas nach vorne gelegen, eine geringe Anschwellung beobachtet haben wollte; ärztliche Behandlung mit Jodpinselungen etc. war ohne sichtbaren Erfolg. Die Geschwulst zeigte vielmehr ein ganz langsames Wachstum, machte jedoch dem Patienten einstweilen keine besonderen Beschwerden. Im Frühjahr 1902 begannen sich bei dem Patienten infolge der Größe der Geschwulst, welche zirka kleintaubeneigroß geworden war, die ersten Beschwerden einzustellen, welche namentlich beim Gehen, Reiten und Fahren hervortraten. Die Beschwerden nahmen allmählich derart zu, daß Patient selbst in der Nacht nicht mehr schlafen konnte, so daß Patient, in Befürchtung noch größerer Beschwerden, den Entschluß faßte, sich einer Operation zu unterziehen.

Bezüglich der Aetiologie stellte Patient ein akutes Trauma ausdrücklich in Abrede, glaubte jedoch die Affektion auf eine Verrenkung oder Überanstrengung des linken Kniegelenks beim Verwiegen von Getreidesäcken zurückführen zu können. Es wird dieses in der Weise gemacht, daß die schweren Säcke unter Anstützen gegen das Knie, und zwar in der Regel das linke Knie, auf die Waage gehoben werden, wobei eine starke Inanspruchnahme des Gelenkes in Frage kommt.

Die Geschwulst selbst präsentierte sich äußerlich in der Größe eines kleinen Taubeneis an der vorderen Außenseite des linken Kniegelenks unterhalb des Epicondyl.extern, etwa in Höhe des Menisc.externus gelegen. Dieselbe war auf ihrer Unterlage nicht verschieblich und von so harter Konsistenz, daß man bei der Diagnose an ein Osteom am oberen Ende der Tibia hätte denken können. Auf Druck war eine Empfindlichkeit nicht vorhanden.

Bei der in Aethernarkose vorgenommenen Operation mußte zur Entfernung der Geschwulst das Kniegelenk durch einen Längsschnitt seitlich eröffnet werden und es zeigte sich nun, daß die Geschwulst seitlich, vorn, 2 cm vor dem Ansatz der Bizepssehne, dem äußeren Rand des Meniscus externus des Kniegelenks mit breiter Basis ansaß und augenscheinlich von hier ihren Ausgang genommen hatte. Ein Zusammenhang des Lumens der Geschwulst mit dem Gelenkkavum war nicht nachweisbar.

Die Geschwulst wurde mit dem Messer von Rande des Meniscus extern. abgetragen; dieser selbst zeigte

an der Trennungsstelle eine auffallend gelbliche Verfärbung seiner Substanz, welche an Vorgänge degenerativer Natur im Knorpel denken ließ. Die Heilung der Wunde trat per primam ein und Patient ist bisher rezidivfrei geblieben. Makroskopisch präsentierte sich die Geschwulst auf dem Durchschnitt als ein Konglomerat von multiplen, mehr weniger kleinen zystischen Hohlräumen, welche mit einem gelblich-durchsichtigen Inhalt von gallertiger Konsistenz gefüllt waren. Die Wandung der Höhlen wurde durch mehr weniger dünne Bindegewebsschichten gebildet, welche auch makroskopisch eine leicht durchscheinende Beschaffenheit hatten.

Bis zum Jahre 1926 waren erst 25 Fälle in der Weltliteratur beschrieben (120).

In den folgenden Jahren wurden von Mandl (1931) 74 Fälle und von Sjövall (1942) 358 Beobachtungen aus der Weltliteratur zusammengetragen (96, 146).

In den letzten Jahren gelangten teils durch verbesserte Untersuchungstechnik, teils durch den umfassenderen Krankenversicherungsschutz der Bevölkerung umfangreichere Fallsammlungen zur Darstellung.

Durch die größere Zahl wurden die statistischen Aussagen sicherer und Zufälligkeiten konnten vermieden werden.

3. Nomenklatur

Die Nomenklatur der Meniskusganglien ist nicht einheitlich. Nebeneinander sind die Termini Zysten, Ganglien, Hygrome in Gebrauch. Im anglo-amerikanischen Sprachraum ist allgemein die Bezeichnung "cysts of the semilunar cartil age" oder "cystic degeneration" in Gebrauch, womit auf die Ganglionbildung als Folge eines Degenerationsprozesses hingewiesen wird.

In neuerer Zeit wird speziell von pathologischer Seite die Bezeichnung "Meniscopathia pseudocystica" vorgeschlagen.

In dieser Arbeit soll durchgehend der Terminus Ganglion verwendet werden.

4. Pathologie

4.1. Die Degenerationsformen

Die häufigste, aber auch umstrittenste Form der Meniskusdegeneration ist die sog. fettige Entartung. Da sich nach dem 30. Lebensjahr in fast allen untersuchten Menisken mehr oder minder große Fettablagerungen finden, ist es fraglich ob man diese Veränderungen allein schon als pathologisch bezeichnen kann.
Im histologischen Präparat sieht man diffus oder herdförmig Fetteinlagerungen, die die Knorpelzellen, Faserbündel und die Grundsubstanz betreffen.(43, 147, 161)

Als weitere Form ist die asbestartige Degeneration anzuführen, wie sie auch von anderen kollagenhaltigen Geweben bekannt ist. Die Degenerationsherde sind oft schon makroskopisch erkennbar und zeigen feingeweblich eine Aufsplitterung der Faserbündel sowie Untergang der Zellkerne. Die kollagenen Faserbündel werden infolge Mazeration der Grundsubstanz sichtbar (52, 137, 144, 158).

Von einigen Autoren wird die Ansicht vertreten, daß es sich bei der asbestartigen Degeneration nicht um eine eigenständige Degenerationsform handelt sondern lediglich um eine während der mukoiden Umwandlung des Gewebes eintretende Demaskierung der Fibrillen (79).

Als wichtigste Degenerationsform und im Zusammenhang mit den Meniskusganglien am interessantesten sei zuletzt die mukoide oder schleimige Degeneration genannt.
Die Häufigkeit der mukoiden Degeneration wird anhand postmortaler Serienuntersuchungen von Tobler mit 50%, Triendl 47,8% und Rupp 22,5% angegeben (137, 158, 161).

Oft ist diese mit fettiger Entartung kombiniert und neigt zu Einschmelzungsherden die gegen die Umgebung abgesetzt sind.

Der Inhalt besteht aus Schleim, aufgequollenen Faserknorpelzellen mit wabigen Protoplasma, Kernschatten und Detritus.
Die mukoide Degeneration geht im Gegensatz zur fettigen Entartung mit einer Zerstörung des Gewebegefüges einher. Nach Triendl ist die Mitte des Meniskuskernes vor der Kapselansatzstelle am stärksten betroffen. Zerspaltungen des Meniskus, Ein- und Abrisse werden hauptsächlich durch die sog. mukoide Degeneration vorbereitet. (161)

Als weiterer Entwicklungsweg der mukoiden Degenerationsherde steht der Zusammenschluß der mukoid entarteten Felder und Streifen zu größeren Arealen den sog. Zystenkeimen offen. (157)

Damit wird eine Entwicklung in Gang gesetzt die, wie weiter unter noch ausführlich dargelegt wird, erst mit der Ausbildung von Ganglien ihr Ende findet.

4.2. Formale Pathogenese der Meniskusganglien

Im folgenden sollen die wesentlichen für die formale Entstehung der Meniskusganglien charakteristischen histologischen Veränderungen skizziert werden.
Die formale Pathogenese läßt sich anhand der Frühveränderungen im mikroskopischen Bild aufzeigen.
Im Vorgriff auf die Beschreibung des histologischen Bildes sollen diese hier kurz wiedergegeben werden.

Herdförmig beobachtet man die Verflüssigung der Grundsubstanz, Verquellung und Maskierung der kollagenen Fasern, Untergang elastischer Lamellen, Anhäufung saurer Mucopolysaccharide und entzündliche Veränderungen mit Neubildung kapillärer Blutgefäße als Ausdruck reaktiver Veränderungen. (79)

Der Übergang des zumeist streifig verfetteten und schleimig aufgelockerten Fasergewebes der Meniskusgrundsubstanz, welche eine deutliche Metachromasie aufweist, zur eigentlichen Zyste hin, ist fließend und verläuft ohne scharfe Grenzziehung (174).

Das Gewebe fällt bei Zunahme der schleimigen Grundsubstanz allmählich der Verflüssigung anheim. Die zentrale, zum Hohlraum führende Kolliquation ist für das zweite Stadium der Ganglionbildung charakteristisch. Dieses Stadium der fortschreitenden Hohlraumbildung bestimmt in der Regel das histologische Bild.
Die Verflüssigung beginnt zentral, äußert sich in einer interzellulären Lückenbildung und allmählichen Auflösung der Zellen. Es entstehen kleine sich langsam vergrößernde und bei multizentrischem Auftreten konfluierende Höhlen. Das Innenrelief solcher inkompletten Ganglien ist netzigfädig, zum Teil auch glatt oder zerklüftet. Bei fortschreitender Histolyse tritt das Schleimgewebe mehr und mehr in den Hintergrund. Das umgebende Gewebe formiert sich zur Kapsel. Mit zunehmender Ausreifung wird die Innenfläche glatt und endothelartig ausgekleidet.
Das Ergebnis sind kleine, zum Teil endothelartig ausgekleidete Ganglien, die durch Fortschreiten des Degenerationsprozesses allmählich zu großen Ganglien konfluieren (35, 83, 97, 103).

Nach dem histologischen Bild kann man drei formalpathogenetische Stadien unterscheiden:

I.	Mucoide Degeneration	- lokalisierte Verflüssigung der Grundsubstanz
II.	inkomplette Ganglien	- Bildung unregelmäßig begrenzter Hohlräume und Spalten
III.	ganglionäre Degeneration	- glattrandige mikroskopische Hohlräume mit Pseudoendothel.

Während von einigen Autoren die mukoide Degeneration, die man als Folge von Traumatisierung am Meniskus beobachtet als Vorläufer der Ganglionbildung angesehen wird, sehen andere Autoren in den schleimigen Erweichungsherden, die der Ganglionbildung vorausgehen, etwas grundsätzlich anderes (7, 97, 175).
Als Beispiel für viele seien hier die Ausführungen von Aufdermaur zitiert:

> "Charakteristisch für die Bildung von Ganglien ist das Auftreten von Schleimgewebsherden. Diese sind grundsätzlich verschieden von den Zerfallsherden der Meniskusdegeneration. Sie bestehen aus sternförmig verzweigten Zellen, die durch zipfliche Ausläufer miteinander in Verbindung stehen. Die Zellen sind von reichlicher Grundsubstanz mit sauren Mukopolysacchariden umgeben.
> Größere Herde enthalten bereits makroskopisch erkennbare Zysten mit schleimartigem Inhalt. Mit den sekundär degenerativen Herden stehen sie in keinem Zusammenhang. Es dürfte sich vielmehr um eine spezielle Bildung handeln, wobei noch diskutiert wird, ob es sich um eine anlagebedingte, krankhafte Gewebsveränderung handelt." (7)

4.3. Makropathologie

a.) Ganglien, allgemein.

Ganglien sind zystische Gebilde in der Umgebung von Gelenken, Sehnen und Nervenscheiden, sowie innerhalb von Sehnen, die mit einer gallertigen Masse gefüllt sind. Ganglien zerfallen in zwei Gruppen, die solitären und die multiplen. An der oberen Extremität und im Bereich des Vorderfusses treten sie gewöhnlich unilokular auf. In der Gegend

des Knies und des Sprunggelenkes trifft man das multilokulare Ganglion mit größerer Häufigkeit an. In größeren Ganglien können hyalinisierte zottenartige zum Teil mit Synovialis überzogene Strukturen beobachtet werden, so daß oft die Abgrenzung gegenüber traumatisch geschädigten Bursae synoviales unmöglich ist.
Die Entstehung der Ganglien wird auf hernienartige Ausstülpungen einer Gelenkkapsel oder Sehnenscheide nach Trauma oder abgelaufener Entzündung zurückgeführt. Es wird auch eine Bindegewebsmetaplasie als Folge einer unphysiologischen Belastung analog den sekundär entstehenden Bursen diskutiert.
Größere Ganglien finden sich in der Poplitealregion. Zur Abgrenzung gegenüber einem den Gelenkraum verlassenden Meniskusganglion, sog. Ganglion menisci migrans, findet sich beim Ganglion der Gelenkkapsel keine Verbindung mit dem Meniskus, die beim Ganglion migrans immer vorhanden sein muß. Allein vom äußeren Tastbefund her ist eine Unterscheidung manchmal nicht möglich.

b.) Ganglien des vorderen Kreuzbandes

Kleine Ganglien des vorderen Kreuzbandes und zwar in der Nähe des distalen Ansatzes werden vereinzelt bei der arthroskopischen Untersuchung des Kniegelenks beobachtet. Ob ihnen eine pathologische Bedeutung zukommt, ist noch nicht geklärt.
Bei der Arthroskopie können diese Zystchen durch Anstechen entleert werden.
Kieser (Zürich) berichtet über zwei Fälle die mit erheblichen Beschwerden einhergingen, und nach der Punktion schlagartig beschwerdefrei waren.
Im Gegensatz dazu berichtet Glinz (Zürich) über eine Patientin mit zwei kleinen Ganglien in der

Gegend des vorderen Kreuzbandes, welche er unberührt zurückgelassen hatte. Die Patientin wurde im weiteren Verlauf ebenfalls völlig beschwerdefrei. (56)
Bei Ganglien des vorderen Kreuzbandes kann es sich somit ebensogut um einen unbedeutenden Nebenbefund handeln. Anhaltspunkte für eine vorhergehende Traumatisierung fanden sich in keinem Fall.

c.) Makropathologie der Meniskusganglien

Die vom Meniskus ausgehenden zystischen Gebilde sind immer als Ganglien beschrieben worden, denen sie nach Aussehen, Inhalt und Struktur sehr ähnlich sind.
Man findet sie häufig bei entsprechender klinischer Fragestellung bei Serienuntersuchungen auf dem Sektionstisch. (34)
Der befallene Meniskus zeigt eine lokale Verdickung, die durch den multilokulären, zystischen Prozeß verursacht wird.
Der Meniskus ist teilweise oder völlig von verschieden großen, glasig erscheinenden Hohlräumen durchsetzt, die die Oberfläche vorbuckeln und zumeist etwa Linsengröße erreichen.
Gewöhnlich handelt es sich um eine ganze Gruppe von Ganglien, von denen wieder jede einzelne in ihrer Größe variiert. Die Innenwände der Hohlräume sind durchweg glatt.
Meist sind sie in der Außenzone im mittleren Drittel des Meniskus lokalisiert und weniger im Meniskuskörper. (100)
Die größeren Zysten liegen außerhalb des Meniskusgewebes, während die kleineren in der Randzone innerhalb der Grundsubstanz liegen.
Somit sind die äußerlich sichtbaren Ganglien von weiteren Höhlenbildungen im Innern des Meniskus begleitet.

Bei Ganglien, die erst kurze Zeit bestehen, fällt die Mehrkammerigkeit auf. Bei ausgereiften Zysten konfluieren einzelne Kammern, wobei persistierende leistenartige Vorsprünge auf die ursprüngliche Trennung noch hinweisen. Reife Zysten sind verschieden große und unterschiedlich gestaltete Hohlräume mit glatter Wand.
Neben einer oder mehreren Hauptkammern findet man daneben kleinere, zystische Gebilde.
Die Größe der Ganglien ist verschieden. Sie kann Taubeneigröße erreichen und noch darüber hinaus.
Es ist hervorzuheben, daß Meniskusganglien keineswegs immer makroskopisch zu diagnostizieren sind. Vielfach bleibt ihre Erkennung der Mikroskopie vorbehalten.
Die großen Zysten können perforieren und es besteht die Möglichkeit des Eindringens von Gelenkschmiere und Kontrastmittel in den Hohlraum.
Die Wandung der Ganglien besteht aus zunächst zartem und zerreißlichem Bindegewebe. Später wird die Kapsel derb und fest.
Der verdickte, teilweise degenerierte und lokal bereits zerteilte Meniskus kann schon durch leichte Traumen vollständig zerreißen.
Häufig liegen eine Anzahl kleinerer Zysten noch innerhalb der Gelenkkapsel, während die größeren durch die Kapselwand hindurchdrängen. Die Verschieblichkeit mit der Umgebung bleibt zunächst erhalten. Im Laufe der Zeit nehmen die Verwachsungen mit der Umgebung zu. Nicht selten findet man ein Durchwachsensein des gesamten Kollateralbandes. (88a)

d.) Sonderformen - Ganglion migrans

Meniskusganglien können auch zwischen Sehnen und Fascienbündeln vorwuchern. Dieses sonderbare Verhalten gelegentlich aus dem Gelenkspalt auszubrechen, führt zur Entwicklung sog. migrierender Ganglien (157). Die wurstförmigen zystischen Gebilde können subperiostal bis in das obere Drittel des Schienbeins, ja sogar bis zur Achillessehne hinunterreichen und auch mit Sehnen und Nerven nachbarliche Beziehungen aufnehmen (19). So berichtet Plenz über einen Fall von "Periostitis albuminosa" bei einem 43-jährigen Mann. Unterhalb der Kniescheibe fand sich eine Schwellung, bei deren Freilegung sich ein bleistiftstarker Gang in der Knochenrinne der Tibia fand, der bis in die Kniekehle führte. Der Inhalt bestand aus einer bernsteingelben Gallerte. (125)
Von Wijnblad wurde die Ansicht vertreten, daß es sich hierbei um ein Ganglion migrans handelte(167).

5. Epidemiologie

Von den meisten Autoren wird das häufigste Auftreten der Meniskusganglien im 3. und 4. Lebensjahrzehnt angegeben. (17, 69, 112, 154, 157, 164)
Abweichend davon wurde von Schlüter, Becker und Bechtold die größte Häufung im 2. und Anfang des 3. Lebensjahrzehnts angegeben (142).
Bei allen Autoren findet sich ein Überwiegen des männlichen Geschlechtes. So gelangten nach Horisberger (69) an der Chirurgischen Klinik des Kantonsspital St.Gallen zwischen 1941 und 1956 43 Meniskusganglien zur Beobachtung. Dabei überwogen die Männer im Verhältnis von ca. 3 : 1.
Nach Springorum (154) wurden im Knappschaftskrankenhaus I in Gelsenkirchen bis zum 19.8.1969 10.000 Meniskusopera-

tionen durchgeführt. Unter diesen befanden sich 336 Meniskusganglien.
Das Krankengut wurde in drei Gruppen eingeteilt und zwar Bergleute 270, Nichtbergleute 51, Frauen 15.
Um einen brauchbaren Vergleich mit den Befunden im Schrifttum zu erhalten wurden die Bergleute ausgeklammert. Dann erreichte das Verhältnis von Männern zu Frauen ebenfalls einen Wert von ca. 3 : 1.
Im Patientengut von Weller (164), Chirurgische Universitätsklinik Freiburg, wurden in 3 Jahren, 1956 - 1959, 30 Meniskusganglien gesammelt. Während dieses Zeitraumes wurden im ganzen 274 Arthrotomien durchgeführt; unter diesen 198 Meniskektomien.
Das Verhältnis von männlich zu weiblich bei den Ganglien betrug 17 : 13, zeigte also einen wesentlich geringeren Unterschied zwischen männlich und weiblich als bei Horisberger und Springorum.
Zur Lokalisation der Ganglien am medialen und lateralen Meniskus wird von Horisberger ein Verhältnis von 1 : 7, und von Weller von 1 : 3 angegeben (69, 164).
Springorum beobachtete in seinem Krankengut eine Verschiebung dieses Verhältnisses. Hier stehen 172 Außenmeniskusganglien 164 am Innenmeniskus gegenüber.
Im einzelnen betrug das Verhältnis bei Nichtbergleuten etwa 2 : 1, bei Frauen 3 : 1. Bei Bergleuten jedoch traten 143 am Innenmeniskus und 127 am Außenmeniskus auf. Die Ursache dieser Verschiebung ist möglicherweise in einer stärkeren Belastung des Innenmeniskus bei der Bergarbeit zu sehen. Dies wäre somit ein Argument für die traumatisch-degenerative Genese der Meniskusganglien.
Das Verhältnis des Auftretens von rechts zu links ist von verschiedenen Autoren untersucht worden. Das signifikante Überwiegen einer Seite konnte nicht festgestellt werden.
Weller beobachtete 17 Ganglien auf der rechten Seite, dagenen nur 13 links. Horisberger fand jede Seite 13 mal

betroffen. Bei Springorum stehen 171 rechten 165 linken gegenüber. Zwischen Bergleuten und Nichtbergleuten bestand hierin kein Unterschied, lediglich die Frauen zeigten ein Überwiegen der linken Seite mit 9 : 6.
(69, 154, 164)
Der Anteil der Ganglien bezogen auf die Zahl der Kniegelenksoperationen variiert stark. Im Schrifttum wird der Anteil von 2 bis 15% angegeben (141, 164).
Von Springorum wurden bei 10.000 Arthrotomien 336 Meniskusganglien entsprechend 3,4% gefunden (154). Smillie, der 4.500 Arthrotomien durchführte, fand 367 Meniskusganglien entsprechend 8,1% (148).

6. Aetiologie

Über die Entstehung der Meniskusganglien sind zahlreiche pathogenetische Theorien entwickelt worden. Sie werden in der nachfolgenden Tabelle in chronologischer Reihenfolge wiedergegeben.
Bis heute besteht im Schrifttum noch keine einheitliche Auffassung über die Aetiologie.
Ebenso ist die Entstehung der Ganglien an anderen Stellen des menschlichen Körpers noch hypothetisch.
Die früheren Hypothesen wurden auf der Grundlage sehr kleiner Fallsammlungen, oft nur eines einzigen Falles, erstellt. Es ist klar, daß die daraus gezogenen Schlüße keine Allgemeingültigkeit haben konnten. Zudem hat das histologisch vielgestaltige Bild, welches durch Läsionen mit anschließenden reparativen Vorgängen hervorgerufen wird, zu unterschiedlichen Deutungen beigetragen.

Chronologische Zusammenstellung

Mitte des 18. Jahrhunderts: Pare, Paul v.Aegina, Girard
Ganglien sind Sehnenverdickungen, sog. Hydropsien

1756 Ellers (n. Weller, 164)
Folge einer Sehnenscheidenruptur: Die austretende Synovia kapselt sich ab und bildet das Ganglion

1759 Ellers u. Acrels (n. Weller, 164)
Synovialbruchtheorie: Durch partielle Vorwölbung einer Sehnenscheide kommt es zu einer zystischen Geschwulst. Nach Obliterieren des Stiels entsteht bei weiterer Bildung von Synovia das Ganglion.

1852 Gosselin (n. Weller, 164)
Retentionstheorie: Die Krypten der Synovialis senken sich ab. Die Ausmündung verschließt sich. Die weiter abgesonderte Synovia wird zur Gallerte.

1893 Ledderhose (92)
Ganglien sollen durch eine traumatisch ausgelöste gallertig-kolloidale Entartung des paraartikulären Bindegewebes entstehen. Der Mutterboden der Ganglionbildung wird jedoch als vorgegeben angenommen. Er neigt somit einer Neoplasmatheorie zu.

1898 Payr (119)
Traumatisch-entzündliche Genese: Die Ganglionbildung ist die Folge eines traumatisch bedingten Erweichungs- und Einschmelzungsprozesses. Dabei soll das Gewebe durch Gefäßveränderungen vorgeschädigt sein.

1915 Floderus (53)
Arthromtheorie: Ganglien entstehen aus Überresten arthrogenen Gewebes. Sie sind somit dysontogenetisch bedingt.

1925 Küttner u. Hertel (86)
Versprengte Keimpartien der bindegewebigen Gelenkanlagen, sog. arthrogenes Blastem, sollen nach Auslösung eines Wachstumsimpulses zur Ganglionbildung führen.

1926 Allison (3)
Traumagenese: Ein Trauma führt zu einer Blutung im Meniskus. Als Folge tritt mukoide Degeneration und Ganglionbildung auf.

1928 Bristow (21)
Traumagenese: Rezidivierende Mikrotraumen führen zur mukoiden Degeneration mit anschließender Ganglionbildung. Ein einmaliges Trauma wird als Ursache abgelehnt.

1929 Ollerenshaw (116)
Kongenitale Entstehung: Fetale Reste von Endothelzellen werden durch Traumatisierung zum Wachstum angeregt.

1931 Zäch-Christen (172)
Dysontogenetisch bedingt: Eine Fehlbildung aus Blastemgewebe.

1941 Herzog (67)
Geschwulstnatur des Ganglion im Sinne eines Myxofibrom: Mutterboden soll das mesenchymale Gewebe entlang der parameniskalen Randarterie sein. Durch Auflösung der netzförmigen Tumorzellenverbände entstehen die Ganglien.

1953 Albert u. Keller (1)
Tumortheorie: Ganglien sollen echte Geschwülste, Myxofibrome sein. Sie entstehen aus embryonalen Relikten: Der Tumor soll teils fibröses, teils synovialisähnliches Gewebe produzieren.

1950 Bussebaum (24)
Er hält eine abnorme Statik des Kniegelenks für die Gangliobildung verantwortlich. Diese Hypothese liefert eine Erklärung für das häufigere Befallensein des lateralen Meniskus.

1951 Smillie (149)
Er nimmt an, daß Meniskusganglien in der Mehrzahl traumatischen Ursprungs sind. Es wird auch die Möglichkeit eines einzelnen Traumas als Ursache der Ganglionbildung befürwortet.

1955 Hartung (60)
Tumortheorie: Die normale Proliferation gerät durch einen unbekannten Einfluß in ein Übermaß.

1957 Thurner u. Nigrisoli (157)
Chronische Traumatisierung kann zur Ganglionbildung führen. Hinzu tritt eine Abnahme der Quellungsbereitschaft der kollagenen Fibrillen.

1974 Maßhoff, Schultz-Ehrenberg (97)
Ganglionbildung ist ein adaptiver Vorgang nach Art eines aksessorischen Schleimbeutels. Proliferation und nachfolgende Cyto- und Histiolyse führen zur ganglionären Degeneration.

1975 Jaffrês (73)
Am Kniegelenk treten nach lateral gerichtete Querkräfte auf. Als Reaktion darauf kommt es am medialen Meniskus eher zu Läsionen, wegen der Fixierung an Kapseln und Seitenband, lateral dagegen zur Ausbildung von Meniskusganglien.

1976 Müller (109)
Kleine Menisken mit kurzen Diffusionsstrecken sollen bei Traumaeinwirkung eher rupturieren. Bei voluminösen Menisken, mit langen Diffusionsstrecken, soll es als Folge der Traumaeinwirkung, möglicherweise über eine hypoxische Schädigung zur schleimig-ödematösen Entartung mit nachfolgender Ganglionbildung kommen.

Neben der Traumagenese der Ganglionbildung hat besonders bei beidseitigem oder familiärem Vorkommen die Annahme Berechtigung, daß versprengtes arthrogenes Blastem zur Ganglionbildung führen kann (86, 117).
Eine lokale, vielleicht konstitutionelle Minderwertigkeit kann ein zusätzlich bedeutsamer Faktor sein.
Ebenso ist ein Zusammenhang mit Fehlbildungen und Fehlwachstum denkbar. Zu diesen Fragen wurde von Schallock festgestellt, daß einzelne Bindegewebszellen in ihrem morphologischen Verhalten Ähnlichkeit mit Geschwulstgewebe zeigen, obwohl es sich um reaktive Veränderungen handelt (140).
Bei vielen Autoren steht die Traumagenese der Meniskusganglien im Vordergrund (69, 73, 109, 148, 154).
Dabei werden grundsätzlich zwei Möglichkeiten unterschieden:

1. die Ganglionenstehung als Folge eines einmaligen schweren Traumas
2. die Ganglionentstehung als Folge einer chronischen Mikrotraumatisierung.

Von Horisberger wird die unfallmäßige Entstehung eines Ganglions bei direktem Schlag gegen das Knie in anamnestisch eindeutigen Fällen angenommen. Hier kommt es zu einer lokalisierten ganglionären Degeneration nach traumatischem Insult ohne gleichzeitige generalisierte degenerative Veränderung im übrigen Zwischenknorpel (69).
Im allgemeinen hält er aber die chronische Traumatisierung für den wichtigsten Faktor bei der Ganglionbildung.
Analoge Meinungen finden sich bei anderen Autoren.
(112, 157, 160, 164)
Die Bedeutung einer chronischen Traumatisierung wird auch durch Untersuchungen von Springorum an Bergleuten deutlich (154).
Interessant ist auch Springorums Feststellung, daß sich seit der Einführung der Mechanisierung im Bergbau die Zeit bis zum Manifestwerden der Meniskusschäden fast verdoppelt hat.

7. Klinik

7.1. Allgemeines

Obwohl das Thema dieser Arbeit die Meniskusganglien betrifft, ist es unerläßlich bei der Besprechung der klinischen Befunde allgemein auf die Symptomatik der Meniskusläsionen einzugehen. Das liegt daran, daß mit klinischen Mitteln bei Vorliegen eines Meniskusganglions meist nur allgemeine Meniskussymptome beobachtet werden können. Man faßt daher die Ganglien mit den übrigen Meniskusaffektionen zum Oberbegriff Meniskusläsion zusammen, zumal bei einem ganglionär degenerierten Meniskus häufig zusätzliche Rupturen beobachtet werden.
Die klinische Erkennung und Beurteilung von Meniskusläsionen ist oft sehr schwer, da es ein absolut sicheres Kennzeichen nicht gibt (139).
Nicht erkannte Läsionen führen zur Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit und vorzeitiger Arthrose. Zwar gibt es eine Reihe von Kriterien (s. Meniskuszeichen), die auf die Diagnose einer Meniskusläsion hindeuten, doch lassen auch viele Meniskusläsionen jedes charakteristische Symptom vermissen. Außerdem können eine Reihe posttraumatischer Schäden, Erkrankungen oder Verschleißerscheinungen am Kniegelenk zu Beschwerdebildern führen, die sich nur schwer von einer Meniskusläsion trennen lassen.

7.2. Anamnese

In Anbetracht der überwiegend mehrzeitigen Entstehung von Meniskusläsionen gehört es nach Krömer zur typischen Meniskusvorgeschichte, daß das Knie schon Monate oder Jahre vor der unmittelbar zurückliegenden Gewalteinwirkung, die den Patienten in ärztliche Behandlung

bringt, einmal verletzt war. Nach Besserung bleiben Unsicherheitsgefühle mit gelegentlichen Beschwerden zurück (85).

a.) Der typische Unfallmechanismus

Dem initialen Trauma kommt eine erhebliche Bedeutung zu. Der typische Unfallmechanismus besteht in einer raschen gewaltsamen Rotationsbewegung des ganzen Körpers mit dem Oberschenkel, wobei der Unterschenkel fixiert ist und das Knie gebeugt. Hierdurch wird der Meniskus unter große Druck- und Scherkräfte gesetzt. Voraussetzung für die Läsion eines nicht vorgeschädigten Meniskus ist jedoch eine sowohl plötzliche als auch erhebliche Gewalteinwirkung.
Bei einem durch chronische, berufliche oder sportliche Traumatisierung vorgeschädigten, degenerativ veränderten Meniskus liegt oft kein charakteristisches Unfallgeschehen vor und die Beschwerden entstehen spontan aus einer Alltagsbewegung wie Treppensteigen, Aufrichten aus der Hockstellung, Stolpern, usw.

b.) Die initiale Schmerzsymptomatik

Weitere Hinweise liefert die initiale Schmerzsymptomatik. Jede Meniskuszerreißung geht mit akut einsetzenden heftigen Schmerzen einher. Auch die Spontanruptur eines erheblich degenerativ veränderten Meniskus zeigt diesen Initialschmerz, wenn auch mit verminderter Heftigkeit.
Die Schmerzen werden ausgelöst durch Überdehnung der kapsulären Ansatzzone des Meniskus oder im Gelenkkapselbereich selbst. Vom Meniskus können keine Schmerzen ausgehen, da er frei von sensiblen Nervenfasern ist. Die Vergrößerung des Risses beim Weiterreißen der fibrokartilaginären Substanz macht daher weniger Beschwerden (57).

Eine Paralellität zwischen Größe und Ausdehnung der Rißbildung und der Schmerzintensität besteht daher nicht (37).
Zur Differentialdiagnose einer Bänderzerrung ist zu bemerken, daß sich hierbei die Schmerzen erst innerhalb der folgenden Stunden einstellen oder in der folgenden Nacht ausbilden und initial das Knie noch beschwerdefrei bewegt werden kann.

c.) Streckhemmung

Ein weiteres Symptom ist die nach einer Meniskusverletzung auftretende Streckhemmung. Diese stellt das sicherste klinische Symptom einer Meniskusläsion dar, wenn freie Gelenkkörper röntgenologisch ausgeschlossen sind.
Eine Beugehemmung ist nicht charakteristisch.
Bei der Erstverletzung ist häufig eine typische, oft nur kurz dauernde Arretierung des Gelenkes zu verzeichnen. Ist es jedoch durch die Gewalteinwirkung bereits zur Verlagerung größerer abgerissener Meniskusabschnitte gekommen, so kommt der Patient in Dauerstrecksperre des Kniegelenks in ärztliche Behandlung.
Nach Beseitigung der Blockade durch konservative Maßnahmen kommt es im weiteren Verlauf zu wiederholten Einklemmungen oder Gelenksperren, die an Häufigkeit zunehmen und schließlich bei allen möglichen banalen Bewegungen auftreten können.
Während die ersten Blockierungen noch außenordentlich schmerzhaft sind und das Gelenk über Tage und Wochen behindern, tritt mit der Häufigkeit des Auftretens die Schmerzsymptomatik mehr und mehr in den Hintergrund.
Ursache der Blockierungen sind in das Gelenkinnere zwischen die Kondylen eingeschlagene oder verlagerte Meniskusabschnitte.

Der Prozentsatz des Auftretens der charakteristischen Streckhemmung wird mit 45% (174), 48% (149) und 82% (130) angegeben.
Bei Meniskusläsionen ist differential diagnostisch das Knie nach Beseitigung der Blockierung sofort wieder voll streckbar. Wird die Streckfähigkeit nur langsam wiedergewonnen, spricht dies für eine patello-femorale Arthrose, ein Weichteiloedem oder ein Haematom in der Fossa poplitea. Eine persistierende Streckhemmung kann eine Kapselschrumpfung anzeigen.

d.) Die Schmerzsymptomatik der Meniskusganglien

Die klinischen Erscheinungen der Meniskusganglien sind anfangs vieldeutig und uncharakteristisch. Das prae-operative Symptomenintervall ist dementsprechend länger als bei Meniskusverletzungen oder Meniskusschäden. Subjektive Beschwerden in Form wechselnder Schmerzzustände vor allem nach länge Belastung, beim Treppensteigen oder ein Spann gefühl im Gelenk nach größeren Märschen, st zunächst im Vordergrund (175)
Die Kniebeschwerden bei Patienten mit Meniskusganglien sind über Jahre zunehmend mit wechselnden Schwellungen, ohne Einklemmungen, solange nicht gleichzeitig eine Ruptur besteht, oft ohne daß ein Trauma vorrausgegangen ist. Als Hinweissymptom kann gelten, daß Behandlungen mit Wärme, Massage, Punktionen, Ultraschall meist ohne Erfolg sind.
Die Intensität und Lokalisation der Schmerzen ist unterschiedlich. Sie reichen von nächtlichen Schmerzen an der Außenseite des gesamten Beines bis zu streng auf den Gelenkspalt lokalisierten Belastungsschmerzen oder unbestimmten geringfügigen Beschwerden in Knie und Oberschenkel (18, 60, 62).

Als Ursache der Beschwerden wird der Druck des sich allmählich vergrößernden Ganglions auf die Gelenkkapsel verantwortlich gemacht (77, 117, 139).
Dabei besteht keine Parallelität zwischen der absoluten Größenausdehnung des Ganglions und der Heftigkeit der Schmerzsymptomatik (164).
Der ziehende Schmerz im Knie verschlimmert sich bei der Streckung und läßt bei Ruhigstellung wieder nach. Manchmal treten jedoch erst Beschwerden auf, wenn man zu Bett geht.
Einige Patienten klagen darüber, daß sie nachts nicht bequem auf einer Seite liegen können. Dabei spielt es keine Rolle auf welcher Seite das Ganglion lokalisiert ist. Sie helfen sich damit, daß sie ein Kopfkissen zwischen die Knie legen. Die Ursache dieser Unannehmlichkeiten scheint eine Erhöhung des Druckes auf das Ganglion zu sein. So kommt die Druckerhöhung beim Liegen auf derselben Seite dadurch zustande, daß sich Femurkondylus und Tibiaplateau einander annähern. Beim Liegen auf der Gegenseite, wird auf das Ganglion durch das Anspannen des Seitenbandes ein Druck ausgeübt (17).
Bei ca. 50% der Meniskusganglien liegt gleichzeitig eine Meniskusruptur vor (131). Es bestehen daher häufig neben den Symptomen des Ganglions die typischen Symptome einer Meniskusruptur.
Zur Auslösung einer Ruptur bedarf es bei einem ganglionär degenerierten Meniskus keiner erheblichen Gewalteinwirkung. Auch das charakteristische Unfallgeschehen wird oft vermißt.
Ursache der Rupturen sind Alltagsbewegungen wie Treppensteigen, Aufrichten aus der Hockstellung und ähnliches. Der mit jeder Meniskuszerreißung einsetztende Initialschmerz hat bei der Ruptur eines ganglionär degenerierten Meniskus eine verminderte Heftigkeit.

Das Symptom der Streckhemmung durch Verlagerung abgerissener oder verlagerter Meniskusteile ins Gelenkinnere kann in der gleichen Weise beobachtet werden, wie bei der Ruptur eines nicht degenerierten Meniskus, obwohl auch die Schmerzsymptomatik weniger ausgeprägt sein kann.

7.3. Befund

So uncharakteristisch die Symptome des Meniskusganglions während seines jahrelangen Wachstum sein können, so typisch ist der Befund beim vollentwickelten Ganglion, daß die Diagnose oft ohne weitere Untersuchung gestellt wird. Pathognomonisch ist das Verschwinden des Ganglions im Gelenkspalt bei zunehmender Beugung das s.g. "disappearing sign". Leider ist dieses Zeichen in der Mehrzahl der Beschwerden verursachenden Ganglien nicht nachweisbar. Das liegt daran, daß der durch den ganglionären Degenerationsprozeß aufgetriebene Meniskus zwar innerhalb des Kniegelenks zu einer Raumforderung führt, aber infolge des straffen Kapsel- und Seitenbandapparates innerhalb des Gelenkes gehalten wird. Bei sichtbar werden einer tastbaren Vorwölbung am Gelenkspalt lassen die subjektiven Beschwerden oft nach. Man ist daher in der Mehrzahl der Fälle zur Verdachtsdiagnose eines Meniskusganglions auf die allgemeine Meniskussymptomatik angewiesen, zumal in ca. 50% gleichzeitig eine Meniskusruptur vorliegt.

a.) Vergleichende Inspektion

Die Untersuchung bei Verdacht auf eine Meniskusläsion beginnt mit der vergleichende Inspektion. Dabei sollen beide Beine bis zu den Hüftgelenken entkleidet sein.
Bei der bloßen Inspektion des Beines zeigen verstrichene Gelenkkonturen einen Erguß, der Streckausfall, Einklemmungserscheinungen und die Atrophie

der Quadrizepsmuskulatur eine ältere Meniskusläsion an.
Das letztere Zeichen stellt das bei der klinischen Untersuchung am häufigsten anzutreffende Merkmal dar. Bei Provokation der Quadrizepskontraktion - z.B. dadurch, daß der auf dem Rücken liegende Patient aufgefordert wird, das gestreckte Bein anzuheben, während der Untersucher dieser Bewegung entgegenwirkt - tritt bei Vorliegen einer medialen Meniskusläsion eine deutliche Delle am M.vastus medialis auf.
Gleichzeitig findet sich häufig eine kompensatorische Tonuserhöhung des M.satorius, die als eine derbe strangartige Anspannung in Erscheinung tritt, sogenanntes Tschaklinsches Meniskuszeichen (162).
Durch vergleichende Umfangsmessungen an korrespondierenden Stellen läßt sich die Oberschenkelatrophie objektivieren. Die Häufigkeit des Symptoms bei operativ bestätigten Meniskusläsionen wird mit 78% (174) bzw. 84% (44) angegeben.

b.) Erguß

Der Gelenkerguß ist gewöhnlich Zeichen einer Synoviaverletzung oder -Reizung, aber kein charakteristisches Meniskussymptom. Er kommt durchschnittlich in 24% (85), 44% (54, 128), 47% (4, 5), 50% (174) bei Meniskusläsionen vor.
Der Nachweis der Flüssigkeitsansammlung im Kniegelenk geschieht am besten auf Grund des Symptoms der tanzenden Patella oder des Ballotement.
Da die Auftreibung des Gelenkes die weitere Untersuchung behindert sowie ferner eine Schädigung des Gelenks durch Überdehnung des Kapselbandapparates, Schädigung des Gelenkknorpels durch lysosomale Enzyme und Entstehung von Adhaesionen eintreten kann, ist sowohl in diagnostischer als auch in

therapeutischer Hinsicht eine möglichst frühzeitige Punktion anzustreben.
Das Punktat bei Meniskusläsionen ist meist klar-serös oder blutig-serös. Blutige Gelenkergüsse weisen auf eine Mitverletzung der Kapsel hin.
Finden sich Fettropfen, ist an eine begleitende knöcherne Verletzung zu denken.
Jedoch lassen sich aus dem Vorhandensein eines Gelenkergusses hinsichtlich einer Meniskusläsion keine eindeutigen diagnostischen Schlüsse ziehen.

c.) Streckhemmung

Die bereits bei der Besprechung der Anamnese erwähnte Streckhemmung läßt sich durch die Untersuchung objektivieren.
Sie ist wie bereits erwähnt, als typisches Kennzeichen einer Meniskusläsion zu werten, und wird durch die Verlagerung und Einklemmung abgelöster Meniskusteile hervorgerufen.
Die Streckhemmung ist federnd fixiert. Jeder passive Streckversuch ist schmerzhaft. Als weiterer Hinweis ist eine geringe Außenrotation charakteristisch (27).
Bei älteren Einklemmungen kann die Streckhemmung verschwinden. Als charakteristisches Symptom bleibt dabei ein mehr oder weniger deutlicher Überstrekkungsschmerz bestehen.
Die Häufigkeit des Symptoms wird mit 23 bis 75% angegeben (131).

Differentialdiagnose:

Bei Seitenbandzerrungen wird die Streckhemmung schmerzreflektorisch ausgelöst und ist nicht federnd fixiert. Der unterschiedliche Druckschmerzpunkt im Ansatz oder Verlauf des Seitenbandes gestattet meist die Abgrenzung.

Kreuzbandausrisse bewirken ebenfalls eine mechanisch bedingte schmerzhafte Streckhemmung. Der blutige Erguß mit Fettröpfchen im Punktat und der manchmal nachgewiesene knöcherne Ausriß im Röntgenbild können die Diagnose klären.
Größere freie Gelenkkörper sind im Röntgenbild meist zu erkennen und zwar durch Nachweis der Gelenkmaus oder des Mausbettes.
Bei Vergrößerung des Hoffa'schen Fettkörpers kann es durch Zottenbildung zu einer im allgemeinen weniger fixierten Einklemmung kömmen. Es findet sich ein Druckschmerz am Gelenkspalt, der sich jedoch im Gegensatz zur Meniskusläsion bei Beugung nicht nach hinten verschiebt (Steinmann II).
In ausgeprägten Fällen geben wulstförmige Anschwellungen beiderseits des Ligamentum patellae weitere Hinweise.
Schließlich findet man eine Streckhemmung auch bei chronischen Entzündungs- oder Reizzuständen des Kniegelenkes. Hier ist die Differentialdiagnose schwierig, da solche Reizzustände auch bei älteren Meniskusläsionen beobachtet werden können. Die weitere Klärung der Diagnose ist dann gewöhnlich nur durch die arthrographische Untersuchung möglich.

d.) Druckschmerz

Der Druckschmerz am Gelenkspalt ist eines der wichtigsten und zuverlässigsten Zeichen bei allen Formen der Meniskusläsion. Palpatorisch wird zunächst der Gelenkspalt aufgesucht. Dies geschieht indem der Femurkondylus mit zwei Fingern ertastet wird. Danach verschiebt sich der palpierende Finger nach distal bis zum Tibiaplateau.
Durch Horizontalverschiebung der Finger unmittelbar proximal der Tibiaplateaukante läßt sich der Gelenkspalt tasten.

Der sich in horizontaler Richtung nach dorsal verschiebende Finger verliert den Gelenkspalt nach einigen Zentimetern im Bereich des Seitenbandes. Weiter dorsal läßt sich der Gelenkspalt wieder tasten.
Die Lage des Druckpunktes muß jedoch nicht identisch sein mit der Lokalisation der Läsion am einzelnen Meniskus! (85)
Je nachdem ob der mediale oder laterale Meniskus betroffen ist, findet sich der Druckschmerz am entsprechenden Gelenkspalt.
Die Häufigkeit der lokalisierten Druckempfindlichkeit am Meniskus wird bei operativ bestätigten Meniskusläsionen mit 78% (174), 91% (54), 98% (128) angegeben.
Aus differentialdiagnostischen Erwägungen ist die Lokalisation des Druckpunktes von großer Bedeutung. Er muß genau in Höhe des Gelenkspaltes lokalisiert werden.
Beim statisch überlasteten Knie findet sich der Druckschmerz nur ausnahmsweise am Gelenkspalt. Ebenso findet sich der Druckschmerz bei der Arthrosis deformans außerhalb des Gelenkspaltes, meist unterhalb zwischen Gelenkspalt und Pes anserinus.
Seitenbandläsionen zeigen den Druckschmerz im Verlauf des geschädigten Bandzuges, meist oberhalb im Ansatzbereich am Femurepicondylus. Distorsionen weisen den Druckschmerz am äußeren Gelenkspalt hinter dem lateralen Seitenband auf.

e.) Meniskuszeichen

Zur näheren Untersuchung auf das Vorliegen einer Meniskusläsion sind verschiedene Tests entwickelt worden, die sog. Meniskuszeichen.

In Folgenden ist eine Auswahl der wichtigsten Meniskuszeichen wiedergegeben. Dabei wird auch auf die pathophysiologischen Zusammenhänge eingegangen.

Steinmann II
Findet der Untersucher in Streckstellung einen Druckpunkt, so läßt er das Knie flektieren. Danach sucht er erneut den vorher auf der Haut eingezeichneten Druckpunkt auf. Hat sich derselbe nach dorsal verschoben, so spricht dies für eine Meniskusläsion.
Dies läßt sich dadurch erklären, daß in Streckstellung der verletzte Meniskus im vorderen Anteil des Gelenks auf Druck schmerzhaft ist. Bei Beugung des Unterschenkels verschiebt sich der Meniskus rückwärts und mit ihm die druckschmerzhafte Stelle.

Bragard
Wird das flektierte Knie bei der Untersuchung des medialen Gelenkspaltes zunächst nach innen und dann nach außen rotiert, wobei der palpierende Finger am vorderen Gelenkspalt liegt, so wird bei einer Läsion ein Schmerz angegeben, der bei Schädigung des Innenmeniskus durch Einwärtsdrehung zu- und bei Auswärtsdrehung abnimmt. Bei einer Verletzung des äußeren Meniskus sind die Verhältnisse umgekehrt. Gelenkmechanisch kommt dies dadurch zustande, daß z.B. der Innenmeniskus bei voller Streckung und bei Beugung mit Innenrotation durch Verschiebung auf das Tibiaplateau aus dem Gelenkspalt herausgedrängt wird. Dadurch kommt er dem vorderen Gelenkanteil näher, dieser wird vermehrt ausgefüllt und der Druck des aufgesetzten Fingers wird da vermehrt schmerzhaft. Bei der Außendrehung läßt umgekehrt die Schmerzempfindlichkeit nach, weil der Meniskus in das Gelenkinnere hineingezogen wird.

Merke und Steinmann I
Zur Prüfung des Merke Zeichens läßt man den Patienten aufstehen und das gesunde Bein leicht anheben. Bei gestrecktem oder gering flektiertem Knie und fixiertem Unterschenkel rotiert die Körperachse im Kniegelenk.
Schmerzhafte Außenrotation spricht für mediale, schmerzhaft Innenrotation für laterale Meniskusläsion.
Die Auslösung dieses Phänomens am unbelasteten Knie ist als Steinmann Zeichen I bekannt.

Böhler
In Rückenlage des Patienten werden bei fixiertem Oberschenkel kräftige Adduktionsbewegungen durchgeführt. Bei Läsion des medialen Meniskus treten dabei Schmerzen auf. Bei Abduktion verschwinden die Beschwerden wieder oder werden geringer.
Bei Läsion des lateralen Meniskus zeigt sich ein umgekehrtes Verhalten.
Die Beschwerden entstehen durch Kompression des erkrankten Meniskus bei der Ad- bzw. Abduktion.

Mc Murray
Der Test nach Mc Murray soll zur Lokalisation einer Rißbildung im mittleren und hinteren Abschnitt dienen. Er ist jedoch inkonstant und nicht immer nachweisbar.
Der Patient liegt auf dem Rücken, das kranke Bein wird im Hüft- und Kniegelenk maximal flektiert, bis die Ferse das Gesäß berührt. Mit der Hand wird das Knie stabilisiert, während die andere Hand den Fuß umfaßt, und den Unterschenkel bei Verdacht auf mediale Meniskusläsion außenrotiert, bei Verdacht auf laterale Meniskusläsion nach innen dreht.

Unter Festhalten der Rotationsachse wird das Bein langsam bis zu 90° gestreckt, wobei der Meniskus unter dem Femurkondyl durchschlüpft und ein hör- oder fühlbares Schnappen im Kniegelenk verursachen kann.
Je dorsaler die Läsion, desto früher, d.h. in desto stärker gebeugter Stellung, läßt sich das Symptom feststellen. Bei Auftreten des Schnapphänomens in maximaler Beugestellung ist die Meniskusläsion im Hinterhorn lokalisiert. Gelenkschnappen in der Nähe der Rechtwinkelstellung weist auf eine Verletzung im mittleren Meniskussegment hin.

Apley
Mit diesem Test kann eine Abgrenzung von Kniegelenkdistorsionen oder Verletzungen des Band- und Kapselapparates erfolgen.
Zur Durchführung dieser Untersuchung liegt der Patient auf dem Bauch. Der Oberschenkel des zu prüfenden Beines ist auf der Unterlage mittels eines Haltegurtes fixiert, das Kniegelenk gebeugt. Der Untersucher umfaßt mit beiden Händen den Fuß, zieht ihn nach oben, wobei der Unterschenkel kräftig innen- und außenrotiert wird. Danach folgen die gleichen Rotationsbewegungen unter einem kräftigen kniewärts gerichteten Druck auf den Fuß. Treten stärkere Schmerzen bei Zug auf, ist eine Schädigung des Kapselbandapparates wahrscheinlich. Schmerzen unter Druck auf Fuß und Knie sprechen eher für eine Meniskusläsion.

f.) Treffsicherheit der klinischen Meniskusdiagnose

Viele Meniskusläsionen sind durch die körperliche Untersuchung eindeutig, andere können jedoch schwere diagnostische Probleme bieten, zumal Zu-

satzuntersuchungen nicht immer schlüssige Ergänzungen liefern.
Nach größeren Statistiken operativ kontrollierter Meniskusläsionen, soll durch die klinische Untersuchung in 75 bis 95% der Fälle eine richtige Diagnose möglich sein (76).

7.4. Klinik der Meniskusganglien

Die klinischen Symptome der Meniskusganglien sind vieldeutig und uncharakteristisch und zeigen im Anfangsstadium die im vorherigen Kapitel ausführlich dargelegte Symptomatik der Meniskusläsionen, ohne eine Artdiagnose zuzulassen. Erst in ausgeprägten Fällen können typische Befunde erhoben werden.
Zu Beginn stehen wechselnde Schmerzzustände nach längerer Belastung, z.B. beim Treppensteigen, oder Spannungsgefühl im Gelenk im Vordergrund. Manchmal kommen Patienten nach einem Unfall, durch den sie auf eine Vorwölbung im Kniegelenkbereich aufmerksam geworden sind, in Behandlung.
Die Ganglien bestehen dann meist schon jahrelang, ohne daß sie bemerkt wurden.
Die Intensität und Lokalisation der Schmerzen ist unterschiedlich. Sie reichen von nächtlichen lanzinierenden Schmerzen an der Außenseite des gesamten Beines (62) bis zu streng auf den Gelenkspalt lokalisierten Belastungsschmerzen (17, 18) oder unbestimmten geringfügigen Beschwerden in Knie und Oberschenkel (60).
Angaben über ein Trauma als Auslöser der Beschwerden sind mit gebührender Vorsicht und unter Zugrundelegung des Kausalitätsbedürfnis der Patienten zu werten.
In Streckhaltung ist das Ganglion des Kniegelenks am besten sichtbar. Bei zunehmender Beugung wird die Vorwölbung kleiner und verschwindet schließlich gänzlich.

Dieses sog. "disappearing sign" wird als charakteristisch für Meniskusganglien angesehen. Es kommt dadurch zustande, daß infolge der unnachgiebigen Verbindung zwischen Meniskus und Ganglion sich dieses zwangsläufig bei allen Bewegungen mit verschiebt. Beim Kniebeugen wandern die Menisken im Gelenk nach hinten, die vorderen Abschnitte zugleich nach innen und ziehen damit die vorwiegend in den mittleren, seltener in den vorderen Regionen lokalisierte Anschwellung in den Gelenkspalt hinein.
Das "disappearing sign" kann jedoch zu einer Fehldiagnostik Anlaß geben, wenn bei einer Meniskusruptur ein Fragment nach außen luxiert und als Vorwölbung tastbar wird. Dieses Meniskusfragment zeigt dann gleiches Verhalten wie ein Ganglion. Die Meniskusganglien können sowohl eine Streck- als auch eine Beugehemmung auslösen und sind selbst druckempfindlich. Bei Sitz am äußeren Meniskus ist ein Abduktionsschmerz, bei Lokalisation medial ein Adduktionsschmerz auslösbar. In einigen Fällen kommt es durch das Hindurchschlüpfen des Ganglions zwischen den Kondylen von Femur und Tibia zum Gelenkschnellen oder -schnappen. Dies tritt dann auf, wenn das Ganglion bei der Streckbewegung übersprungen werden kann.
Meist wird die Diagnose durch den einweisenden Arzt nicht gestellt. Die Patienten kommen mit der Diagnose "unklare Kniebeschwerden, posttraumatische Arthritis, rezidivierende Bursitis", usw. zur stationären Aufnahme. Differentialdiagnostisch müssen Fibrome ebenso wie Meniskusluxatationen und tumoröse Veränderungen in die Überlegungen mit einbezogen werden.
Pisani erwähnt einen Fall, bei dem statt des vermuteten Meniskusganglionsein Lipom festgestellt wurde (124).
Zur weiteren Abklärung können der Konsistenzwechsel nach Anstrengung und das "disappearing sign" verwendet werden. Dies tritt bei Exostosen und Geschwülsten nicht auf.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man die Symptomatik des Meniskusganglions in folgenden Punkten beschreiben.

Anamnese:

1.) Jahrelange uncharakteristische Kniebeschwerden, die auf Behandlung mit Wärme, Massage, Punktionen, Ultraschall usw. nicht ansprechen

2.) Nächtliche Zunahme der Beschwerden mit der Unfähigkeit auf einer Seite zu liegen

3.) Zunahme der Beschwerden bei Streckung des Knies und nach längeren Anstrengungen

4.) Rupturzeichen - Initialschmerz, Streckhemmung - nach einer Alltagsbewegung.

Befund:

1.) Druckschmerz am Gelenkspalt der befallenden Seite

2.) tastbare prallelastische Vorwölbung mit "disappearing sign"

3.) Symptome der Meniskusläsion als Hinweissymptome, wenn diese nach inadäquaten Traumen oder Alltagsbewegungen aufgetreten sind.

8. Radiologie

8.1. Die Nativ-Röntgenzeichen

Bei klinischem Verdacht beginnt die Röntgenuntersuchung mit der Aufnahme beider Kniegelenke in zwei Ebenen. Als Standard gelten die Röntgenaufnahmen in Streckstellung a.p. und seitlich in leichter Beugestellung.

Die Übersichtsaufnahme kann bereits häufiger mit exakten Vergleichsaufnahmen der Gegenseite den klinischen Verdacht bestätigen und sichern. Die nachweisbaren Veränderungen sind im allgemeinen sehr diskret ausgebildet und werden bei oberflächlicher Betrachtung meist übersehen.
Somit kommt dem normalen Röntgen-Übersichtsbild nur eine untergeordnete diagnostische Bedeutung zu. In der Regel liefert sie keinen Hinweis für das Vorliegen eines Meniskusganglions und erschöpft sich im Ausschluß differentialdiagnostischer Krankheitsbilder. Allerdings ist das Röntgenbild ein unentbehrliches Dokument für spätere Vergleiche, z.B. postoperative Arthrosen und gutachterliche Entscheidungen.
An dieser Stelle sollen zwei Röntgenzeichen genannt werden, denen bei der Diagnostik der Meniskusganglien eine gewisse Bedeutung zukommt. Dies sind Usurierungen oder Erosionen des Tibiakopfes, die als Hinweissymptom eines Meniskusganglions erstmals von Fairbank und Lloyd beschrieben wurden (42) und die 1944 von Rauber beschriebene Ausziehung der Tibiakopfkante bei älteren Meniskusaffektionen, allgemein als "Rauber'sche Konsole" bezeichnet.

a. Usurierung der Tibiakopfkante

Indirekte Hinweise sind Druckusuren an der lateralen oder medialen Kante von Femur und Tibia. Die Usuren sind glatt begrenzt und dadurch gegenüber den unscharfen arthrotisch bedingten Usuren abgrenzbar (1, 126).
Albert und Keller erklären die Entstehung der Usuren durch Druck des wachsenden Ganglions auf den Knochen, indem der wesentlich wiederstandsfähigere Knorpel unterminiert wird. Durch das expansive Wachstum schiebt sich das Ganglion mit zunehmendem Druck in

die Kapselumschlagfalte hinein. Die Usur wird zur Spongiosa hin durch einen scharf konturierten Sklerosierungssaum abgegrenzt.
Diese Knochenusuren reichen **nie** bis zur Gelenkfläche, da der Gelenkknorpel dem Druck des wachsenden Ganglions besser standhält und den knapp darunter liegenden Knochen schützt. Durch das Erhaltenbleiben des Gelenkknorpels und der unmittelbar daran angrenzenden subchondralen Knochenbezirke entstehen Zungen- oder Wulstbildungen am Rande des Gelenkspaltes.
Hayek glaubt Wulstbildungen am Schienbeinkopf noch vor der klinischen Manifestation beobachtet zu haben (62). Bei großen Ganglien kann es auch zu Druckusuren am Femurkonylus kommen (74 , 95, 114).
Differentialdiagnostisch muß man bei solchen Unterminierungen an Usuren infolge spezifischer und unspezifischer Entzündungen denken. Diese sind aber durchweg tiefer ausgebildet. Bei einer Kniegelenktuberkulose z.B. kann röntgenologisch eine Usur am Schienbeinkopf vorhanden sein, doch sind die Ränder im Gegensatz zum Meniskusganglion unregelmäßig begrenzt. Außerdem ist bei der Tuberkulose der Gelenkknorpel in die Karies mit einbezogen, so daß die Usur weit bis in die Gelenkfläche hinein reicht.
Die Druckusur bleibt verständlicherweise nach Entfernung des Meniskusganglions bestehen, und stellt so ein bleibendes Residuum eines früheren Ganglions dar.
Nach Jonasch sollen sich die indirekten Röntgenzeichen innerhalb der ersten drei Jahre eines Ganglions entwickeln (77).
Diese Tatsache ist bei der Begutachtung von Bedeutung, wenn ein Trauma als Ursache eines Meniskusganglions angeschuldigt wird.

In der Regel führen Meniskusganglien nicht direkt zu einer Kniegelenkarthrose. Die häufig zu beobachtenden Ausziehungen am lateralen Rand des Schienbeinkopfes sind in erster Linie Folgen der durch Druckwirkung entstandenen Unterminierung des wachsenden Ganglion und erst sekundär Ausdruck der Degeneration des Gelenkkörpers (10, 42).

b. Rauber'sches Zeichen

Das seit 1944 bekannte sog. Rauber'sche Meniskuszeichen besteht aus mehr oder weniger ausgeprägt Ausziehung der Gelenkkante des Tibiakopfes. Dabei treten konsolartige Anbauvorgänge, periostale Auflagerungen oder Strukturverdichtungen der benachbarten Kortikalisbezirke auf, je nach Sitz der Läsion am medialen oder lateralen Tibiakopfrand (9, 77).

Als Ursache der Entstehung des Rauber'schen Zeichens wird von allen Autoren übereinstimmend die durch die Meniskusläsion hervorgerufene pathologisch veränderte Mechanik in einem umschriebenen Gelenkabschnitt angegeben. Ein Rauber'sches Zeichen ist aber auch bei Kapselschäden, Synovitiden, freien Gelenkkörpern und der Chondropathia patellae mit unverletztem Meniskus nachzuweisen (9).

Das von Rauber beschriebene Röntgensymptom bei Meniskusaffektionen stellt demnach keine meniskusspezifische Veränderung dar. Ein Rauber'sches Zeichen bildet beim klinischen Verdacht auf eine Meniskusläsion eine zusätzliche diagnostische Sicherung. Ein beweisender Wert kommt ihm nicht zu. Bei Meniskusganglien stellt man sich die Pathogenese des Rauber'schen Zeichen so vor: Durch das wachsende Ganglion wird auf die Gelenkkapsel ein vermehrter Zug ausgeübt.

Durch diesen dauernden Reiz kommt es schließlich im Bereich der Kapselansatzstelle am äußeren Schienbeinrand zur Ausbildung einer Exostose. Da diese Exostose auch durch andere Umstände hervorgerufen werden kann, sind Vergleichsaufnahmen wichtig. Selten kommt es nicht zur Ausbildung einer Exostose sondern nur zur Ausbildung einer Usur. Dies tritt dann auf, wenn die Zugspannungen der Kapsel weniger ausgeprägt sind. Meist treten jedoch Exostosen und Usur zusammen auf (1, 126).
Wird das Meniskusganglion operativ entfernt, so findet weder eine Rückbildung der Exostose noch der Knochenusur statt. Diese Knochenveränderungen sind irreversibel.
Die Exostose allein reicht nicht zur Nativdiagnose eines Meniskusganglions aus. Sie tritt auch einige Monate nach einem Meniskusriß auf und ist diagnostisch nur dann zu verwerten, wenn sich keine Zeichen einer Gonarthrose finden.

8.2. Arthrographie

8.2.1. Allgemeines

Bei Verletzungen und Erkrankungen des Kniegelenks gibt das Nativröntgenbild nur Auskunft über Veränderungen an Knochen und Weichteilen. Veränderungen an den knorpeligen Anteilen und den Menisken können nur in seltenen Fällen erkannt werden. Erst die Füllung des Gelenks mit positivem oder negativem Kontrastmittel, läßt Binnenverletzungen des Kniegelenks erkennen.
Die ersten Arthrographien wurden mit Luft, Sauerstoff oder Stickstoff durchgeführt (68, 105, 106, 166).
Durch die Einfüllung von Gas in das Kniegelenk

erzielt man eine Aufhellung. Aus diesem Grund wird die Methode auch als negatives Kontrastverfahren bezeichnet, im Gegensatz zur Einfüllung von schattengebendem Kontrastmittel, das als positives Verfahren bezeichnet wird. (32, 47, 48, 104)

Die Kombination beider Methoden ist als "Doppelkontrastmethode" bekannt (14, 113, 130, 131). Je nach der Einstellung des Untersuchers wird der einen oder der anderen Methode der Vorzug gegeben.

In jedem Fall setzt die Interpretation der Bilder große Erfahrung voraus, die nur bei längerem Arbeiten mit ein und derselben Methode zu erwerben ist. Gute Zusammenarbeit zwischen dem Kliniker und Radiologen ist eine unerläßliche Voraussetzung, da nur der Vergleich von Arthrogramm und Operationsbefund die notwendige Erfahrung vermittelt.

Die Meinungen über den Wert der Arthrographie sind geteilt. Von den Chirurgen wird sie größtenteils skeptisch beurteilt, zumal sie heute mit der Arthroskopie ein Verfahren besitzen, durch das die Ursache vieler Kniebeschwerden geklärt werden kann. Es besteht aber kein Zweifel, daß bei einwandfreier Technik und entsprechender Erfahrung auch die Arthrographie sichere Aufschlüsse über Binnenveränderungen des Kniegelenks erzielt werden können. Beschwerden oder Komplikationen nach Arthrographie sind vollständig zu vernachlässigen, deshalb kann die Untersuchung auch ambulant vorgenommen werden, im Gegensatz zur Arthroskopie, die eine Methode mit allen Nachteilen eines operativen Eingriffes darstellt.

8.2.2. Technik der Kontrastdarstellung des Kniegelenks

In der Radiologischen Klinik des Elisabeth-Krankenhauses Rheydt werden jährlich ca. 1200 Kniegelenkarthrographien durchgeführt. Die dabei angewandte Technik ist ausführlich in der Arbeit von Schäfer beschrieben (138).
Diese soll hier auszugsweise wiedergegeben werden. Die Untersuchung erfolgt mit negativem Kontrast als einfache Luftfüllung. Sie sollte möglichst nicht sofort nach einem frischen Trauma durchgeführt werden, da starke Schmerzen die Gelenkdarstellung erschweren.
Wenn möglich wird nach einem frischen Gelenktrauma 2 bis 3 Wochen mit der Untersuchung gewartet, bis die begleitenden Reizerscheinungen abgeklungen sind.
Die Anfertigung der Bilder erfolgt grundsätzlich unter rotierender Durchleuchtung in Form von Aufnahmeserien. Die Diagnose baut sich hier niemals auf einem Zufallsbefund auf, sondern immer auf der sinngemäßen Kombination einer Vielzahl von Aufnahmen. Ist ein pathologischer Befund nur in einem Zielbild erkennbar, wird versucht in einer Sonderserie das Substrat erneut oder besser herauszuarbeiten.
Neben der seitlichen Übersichtsaufnahme des luftgefüllten Kniegelenks werden unter Verwendung eines Zieltubs vier Aufnahmenserien des Filmformates 18 x 24 cm gemacht.
Die Aufnahmen sollen relativ weich sein. Bei einem Drehstromgenerator wird mit Feinfokus und etwa 40 - 50 KV gearbeitet.
Die Zielaufnahmen werden fortlaufend numeriert und mit der Bezeichnung "medial", "lateral" oder "Kreuzbandgrube" versehen. Standardgemäß gehören zum medialen Meniskus die Zielaufnahmen 1 bis 8,

zum lateralen 9 - 14 und zur Kreuzbandgrube 15 und 16. Sonderserien werden entsprechend der jeweiligen Position numeriert und mit zusätzlichen Buchstaben versehen.
Die wichtigste Voraussetzung zur Anfertigung einer guten Kniearthrographie ist zweifellos die Lagerung des Patienten. Zu diesem Zweck werden strahlendurchlässige Kissen aus festem Schaumstoff mit Plastiküberzug verwendet, wovon zwei kleinere mit den Maßen 55 x 55 x 12 cm unter Kopf und Stamm bis Oberschenkelmitte gebracht werden und das dritte größere von 50 x 60 x 15 - 18 cm als Unterlage des Kniegelenks dient.
Diese Lagerungsmaßnahmen vergrößeren einmal den Fokusobjektabstand und verbessern damit die Bildqualität. Zum anderen lassen sich auf dem erhöhten Kissen die rotierenden Bewegungen des zu untersuchenden Beines zur optimalen Knieeinstellung erheblich leichter vornehmen.
Die Bedeutung der optimalen Knieeinstellung ergibt sich zumeinen aus der Tatsache, daß die Gelenkfläche des Tibiakopfes um ca. 15 Grad geneigt ist und zur optimalen Darstellung eine exakt tangential getroffene Gelenkfläche des Tibiakopfes notwendig ist. Schon geringgradige Änderungen der Gelenkstellung können wesentliche Bilddifferenzen herbeiführen. Zum anderen kommt es darauf an, den Meniskus von den Gelenkknorpeln des Femur und der Tibia derart abzuheben, daß er im Gelenkinnern zu schweben scheint.
Dies stellt oft ein anstrengendes Verfahren dar, da die Kapsel- und Bandfixierung der nötigen Gelenkspaltdehnung oft beachtliche Wiederstände entgegensetzen.

Zur Durchführung der Untersuchung im einzelnen:
Nach Insufflation von 50 - 60 ml Luft wird das dickere Kissen quer unter das Kniegelenk gelegt, so daß der distale Anteil des Unterschenkels und der Fuß frei schweben. Der Patient liegt dabei mit leicht angezogenen Beinen auf Brust und Bauch, wobei das zu untersuchende Knie seitlich aufliegt. Nun hat der Untersucher genügend Möglichkeit vom Fuß aus die erforderlichen Bewegungen in jeder Richtung auszuführen.
Zunächst wird unter Durchleuchtung eine seitliche Übersichtsaufnahme des luftgefüllten Kniegelenks angefertigt. Das Knie liegt dabei lateral auf und ist mäßig gebeugt. Man bringt die Femurkondylen möglichst zur Deckung und dreht den Unterschenkel zur tangentialen Einstellung des Tibiakopfes beileicht angehobenem Fuß um 10 Grad einwärts.
Des weiteren erfolgt die Darstellung der Menisken unter ständiger Durchleuchtungskontrolle in Form gezielter Aufnahmen.
Jeder Meniskus wird unter Anwendung dosierter Zug-, Druck-, Abduktions-, Adduktions- und Rotationsbewegungen für sich gesondert untersucht. Der seitlich vom Durchleuchtungstisch stehende Untersucher drückt das Zielgerät so auf das Kniegelenk, daß der Tubus bei den Bewegungen des Unterschenkels als Hypomochlion dient.
Schwierig und oft ohne Hilfe unmöglich ist das genaue Freiprojizieren des medialen Hinterhornes. Als Hilfsmittel hat sich ein sogenannter "Zuggurt" bewährt, bei dem es sich um ein modifiziertes Gurtkompressorium, wie es zur Urographie benutzt wird, handelt. Hiermit gelingt es durch einen rechtwinklig angesetzten Zug- und Gegendruck am Unterschenkel oder Fuß eine optimale

Verbreiterung des Gelenkspaltes zu erzielen. So kommt der an der Kapsel fest fixierte Meniskus mitten in den Gelenkspalt und damit übersichtlich zur Darstellung.

8.2.3. Arthrographische Befunde bei Meniskusläsionen

a. Rupturen

Die arthrographisch am häufigsten feststellbaren Veränderungen betreffen die Meniskusrupturen, wobei Läsionen des medialen Meniskus aus anatomischen Gründen weit häufiger vorkommen als solche des lateralen Meniskus.
Die verschiedenen Meniskusrupturen kann man grob in folgende vier Gruppen einteilen:

1) Tangentiale Inzisuren
2) Längsrisse mit oder ohne Luxation des zentralen Anteils
3) Fischmaulrisse und Querrisse
4) kombinierte Rupturen

1) Tangentiale Inzisuren

Tangentiale Inzisuren finden sich hauptsächlich an der Unterseite der Menisken. Dies wird durch die Tatsache ausgelöst, daß die Menisken synchron den Bewegungen der Femurkondylen auf dem Tibiaplateau hin und her rotieren.
Außerdem können die Menisken durch eine Extensionsbewegung im Kniegelenk zwischen Femurkondylen und Tibiaplateau eingeklemmt werden. Durch die Fixierung des medialen Meniskus an Kapsel und Seitenband wird eine Zugspannung auf den Meniskus ausgeübt, der zur Bildung von Inzisuren führen kann. Diese sind oft der Vorläufer einer kompletten Meniskusruptur.

Im arthrographischen Bild kann die Unterscheidung einer Inzisur von einer bloßen Einbuchtung der Meniskusoberfläche schwierig sein. Jedoch ist eine inkomplette Trennung zwischen medialem Hinterhorn und Kapsel fast immer durch partielle Ablösung des medialen Hinterhorns verursacht. Einklemmungserscheinungen sind nicht zu erwarten, solange keine Meniskusteile abgelöst werden.

2) Längsrisse

Ein Längsriß kann als die Weiterentwicklung einer tangentialen Inzisur aufgefaßt werden. Die Zerreißung kann den ganzen Meniskus oder nur einen Teilabschnitt betreffen. Durch die Verlagerung des zentralen Abschnittes gelenkeinwärts entsteht der sogenannte "Korbhenkelriß". Hierbei führt das zur Eminentia intercondylica verlagerte Fragment zu einer zweiten Schattenbildung. Der verbleibende periphere Rest erscheint kleiner und plumper als der ursprüngliche Meniskus. Als weitere Form ist die völlige Ablösung eines Schenkels des ins Gelenkinnere verlagerten Fragmentes anzusehen. Dieser abgelöste bewegliche Teil überlagert sich oft mit dem Meniskusrest, was zu differentialdiagnostischen Schwierigkeiten gegenüber einer Hoffazotte führen kann. Nicht selten weist nur ein in die Fossa intercondylica dislociertes Fragment auf die Meniskusruptur hin.

3) Fischmaulriß und Querriß

Nach Smillie finden sich Fischmaulrisse und Querrisse vorallem bei degenerierten Menisken, weshalb sie hier in einer Gruppe zusammengefaßt werden (148, 149).

Beim Fischmaulriß ist durch eine horizontale Ruptur der zentrale Rand des Meniskus aufgespalten, so daß dieser im arthrographischen Bild Ähnlichkeit mit einem offenen Fischmaul bekommt. Querrisse sind wesentlich schlechter darstellbar, weil der Riß einmal senkrecht zur Röntgenstrahlenrichtung verläuft, zum anderen meist nur einen kurzen Abschnitt des Meniskus umfaßt. Oft beruht die Verdachtsdiagnose eines Querrisses lediglich auf einer Konturunschärfe oder einer Verwerfung des zentralen Meniskusrandes.

4) Kombinierte Rupturen

Kombinierte Rißformen zeigen entsprechend der vielfältigen Rißmöglichkeiten arthrographisch unterschiedliche Befunde. Sie machen etwa 8% aller Meniskusläsionen aus.
Neben Bestimmung der Form und Lokalisation ist im Arthrogramm bedingt eine Aussage über das Alter eines Risses möglich.
So zeigen frische Meniskusverletzungen scharfe Rißrandkonturen während ältere Verletzungen abgeschliffene bzw. gerundete und abgeplattete Rißflächen mit Degenerationszeichen aufweisen.

b. Zustand nach Meniskektomie

Die Auffassungen, ob bei einer Ruptur der verletzte Meniskus vollkommen oder nur partiell entfernt wird, gehen zur Zeit noch auseinander. Zunächst läßt sich geltend machen, daß man sich mit einem kleineren, leichten Eingriff begnügen soll, wenn er sich als ebensogut erweist wie ein größerer, der technisch schwieriger ist.
So ist die totale Entfernung des Hinterhorns

technisch nicht einfach, da man zusätzlich hinter dem Seitenband eingehen muß und es dabei leicht zu Komplikationen kommen kann.
Andererseits ist es nicht sinnvoll einen Teil des Meniskus zurückzulassen, wenn man sieht, daß der Meniskus Degenerationserscheinungen aufweist (163).
Im übrigen können Läsionen des Hinterhorns intraoperativ sehr leicht übersehen werden!

Für die Teilresektion und Belassung des Hinterhorns tritt vorallem Böhler ein (16). Die meisten Chirurgen fordern jedoch die Entfernung des ganzen Meniskus (23, 139, 163). Dies ist z.B. in der amerikanischen Armee für entsprechende Knieoperationen vorgeschrieben. (37)
Wird der gesamte Meniskus entfernt, beginnt eine fibröse Regeneration, die von der gefäßreichen kapselnahen parameniskalen Regenerationszone ihren Ausgang nimmt.
Radin und Bryan führten bei Meniskektomierten unmittelbar postoperativ und nach 6 Wochen arthrographische Kontrollen durch. 72% der Patienten, denen eine Belastung, insbes. das Heben schwerer Gegenstände während dieser Zeit untersagt worden war, zeigten Regenerate (127).
Im Arthrogramm bestehen Regenerate aus einem soliden dreieckförmigen fibrösen Keil, der sich deutlich darstellt. Charakteristische Merkmale der Regenerate sind die glatten Konturen und die Ähnlichkeit in der Form mit einem gleichschenkligen Dreieck. Selten zeigen Regenerate pathologische Veränderungen. Smillie, der fünf pathologisch veränderte Regenerate excidierte, fand

gleichzeitig auch hochgradige pathologische Veränderungen an Kreuzbändern, Kollateralbändern und Kapseln (149).
Eine Differenzierung zwischen Regenerat und Meniskusrest ist im arthrographischen Bild teilweise möglich. Für einen Meniskusrest spricht eine Breite von mindestens 9 mm im Bereich des Vorderhorns und Mittelstückes, sowie 15 mm des Hinterhorns. Liegen diese Maße unter 8 mm bzw. 15 mm ist eine Unterscheidung zwischen Meniskusrest und Regenerat allein dimensional nicht möglich. (156)

c. Scheibenmeniskus

Die Diagnose eines Scheibenmeniskus stützt sich auf den arthrographischen Nachweis eines abnorm großen breiten Meniskus, der sich weit nach medial bis zum Interkondylarspalt ausdehnt.
Smillie führte seinerzeit die Unterteilung in einen primitiven, intermediären und infantilen Typ in der Vorstellung durch, daß es sich beim Scheibenmeniskus um eine embryonale Entwicklungsstörung im Sinne einer variablen Persistenz des normalen diskoiden fetalen Meniskus handele (148).
Smillie ist inzwischen von seiner alten Terminologie abgerückt und Hall schlägt in seiner Arbeit folgende neue Klassifikation vor (59a)

1. Der Scheiben-Typ

stellt eine dicke, gerundete Scheibe von Faserknorpelgewebe dar, welche stark an eine flache, runde Platte erinnert. Alle Teile haben beinahe gleiche Dicke. Arthrographisch erstreckt sich die Intermediärzone dieses Meniskus beinahe über den ganzen lateralen Gelenkspalt. Die Ober- und

Unterfläche sind eher parallel als von normaler keilförmiger bzw. dreieckiger Gestalt. Der innere Rand kann allerdings auch extrem dünn sein und ist dann schlecht abzugrenzen. Am besten stellt sich der Meniskusquerschnitt im Bereich der Intermediärzone dar.

2. Der bikonkave Typ

Die Scheibe kann im zentralen Bereich, wo vornehmlich das Körpergewicht einwirkt, deutlicher ausgeprägt an der Meniskusoberfläche in Nachbarschaft des lateralen Femurkondylus eine Verjüngung erfahren und ähnelt dann mehr einer bikonkaven Scheibe. Gelegentlich fehlt in diesem zentralen Bereich das Gewebe ganz und das Präparat sieht von oben betrachtet wie ein Pfannkuchen aus. In der Arthrographie ist die bikonkave Scheibe nicht immer zu sehen, da sich sowohl die verbreiterte, tränentropfenähnliche innere Portion des Meniskus als auch die verjüngte Mittelzone der Darstellung entziehen können. Dies liegt wahrscheinlich daran, daß die peripheren und zentralen Anteile des Meniskus oft nicht gleichzeitig quer zum Strahlengang liegen und daß die mehr vorne und hinten gelegenen Anteile sich zu überlagern trachten.

3. Der Keiltyp

ist in der Größe variabler und oft kleiner als die beiden ersten Typen, obwohl das Präparat von oben betrachtet eine ähnliche Gestalt hat. Im Profil hat dieser Meniskus einen mehr normalen, spitz zulaufenden, keilförmigen inneren Rand, welcher gewöhnlich deutlich zur Darstellung kommt. Dieser Typ entspricht Smillies intermediärem Typ, während die beiden zuerst genannten Typen mehr dem primitiven Typ ähneln.

4. Der asymmetrische vordere Typ
hat ein asymmetrisch vergrößertes Vorderhorn und entspricht somit dem Megavorderhorn oder Megacornu anterius.

5. Der asymmetrische hintere Typ
wurde von Hall in seiner Serie nicht beobachtet, hätte aber entsprechend ein asymmetrisch vergrößertes Hinterhorn und entspräche somit dem Megahinterhorn.

6. Die nicht voll ausgeprägte Form
steht größenmäßig zwischen dem normalen Meniskus und den mehr klassischen Typen und entspricht in ihrer breiteren Ausprägung zweifellos dem infantilen Typ von Smillie. Das wesentliche Charakteristikum dieses Typs ist schwer zu definieren und es ist unmöglich, zu aussagekräftigen absoluten oder relativen Maßen für diesen Typ zu kommen. der Ausdruck "unvollkommene Form" wurde gewählt, weil dieser Typ den gleichen pathogenetischen Entstehungsmechanismus zu haben scheint wie der mehr klassische Typ.

7. Der grob zerrissene Typ
weist grob deformierende Risse auf, die die ursprüngliche Gestalt erheblich verändern und eine genaue Identifikation unmöglich machen. Wahrscheinlich gehören diese Typen anfangs in eine der vorher genannten Gruppen, und oft kann nur vom übermäßig vorhandenen Gewebe im arthrographischen Bild oder am resezierten Präparat auf die ursprüngliche Scheibennatur geschlossen werden. Obwohl die Risse augenfällig sind, kann das ursprüngliche scheibenartige Äußere vom Radiologen, Pathologen und sogar vom Chirurgen verkannt werden, der den zerrissenen Typ mit Schwierigkeit, oft in mehreren Fragmenten, entfernt.

Kennzeichnend für allen Formen des Scheibenmeniskus ist das frühzeitige Auftreten von degenerativen Veränderungen mit Gewebsdestruktionen und vorwiegend horizontalen Spaltbildungen. Feingeweblich finden sich oedematöse Auflockerungen und Verquellungen der Faserstruktur, Faserdestruktionen bis zur teilweisen oder subtotalen Verflüssigungsnekrose mit zentralen und randständigen reparativen Veränderungen.
Häufig findet man makroskopisch und mikroskopisch Ganglionbildungen. Auf die Häufigkeit der ganglionären Umwandlung umschriebener Abschnitte eines Scheibenmeniskus ist von vielen Autoren hingewiesen worden (29, 40, 115, 116, 133, 148). Von den Vertretern der Tumortheorie der Ganglionentstehung wird die Tatsache des häufigen Zusammentreffens von Scheibenmeniskus und Meniskusganglion als Beweis dafür angesehen, daß es sich bei der Ganglionbildung um eine Proliferation von auf embryonaler Entwicklungsstufe stehengebliebenen Zellgruppen handelt, wobei eine Traumatisierung als auslösender Reiz nicht ausgeschlossen wird (1, 55, 74, 81, 86, 115, 116, 171, 172).
Im Gegensatz dazu verweisen die Anhänger der Degenerationstheorie der Ganglionbildung auf die Tatsache, daß der Scheibenmeniskus durch die veränderte Gelenkmechanik abnorm hohen Zug-, Druck- und Abscherkräften ausgesetzt ist, und damit schon bei physiologischer Belastung eine erhöhte Traumatisierung erfährt (12, 25, 31, 36, 148, 149).

d. Meniskusdegeneration einschließlich ganglionärer Degeneration

Degenerationserscheinungen am Meniskus werden als natürliche Reaktion auf Traumatisierung und Er-

nährungsstörungen aufgefaßt. Bezogen auf die ganglionäre Degeneration wurde 1953 von Bonnin in einem Drittel eine Entstehung durch ein einmaliges schweres Trauma angenommen. Zu einem weiteren Drittel soll eine chronische Mikrotraumatisierung infolge beruflicher oder sportlicher Belastung die Ganglionbildung ausgelöst haben, während das letzte Drittel nicht-traumatischen Ursprungs beispielweise durch eine kongenitale Fehlbildung entstanden sein soll (17).
Die ersten Zeichen der Degeneration sind fein verteilte Fettansammlungen im Cytoplasma der Knorpelzellen und eine Verflüssigung der Interzellularsubstanz (130, 131).
Später betreffen die fettigen Degenerationsherde auch die Interzellularsubstanz, obwohl zu diesem Zeitpunkt Meniskusläsionen noch nicht sichtbar sind. Die Veränderungen treten zuerst in den oberflächlichen Anteilen des Meniskus auf, später auch in den tieferen Anteilen. Der weitere Fortschritt des degenerativen Prozesses führt schließlich zu vergrößerten fettigen Degenerationsherden mit umschriebener Nekrose des Knorpels. In diesem Stadium erhält der Meniskus makroskopisch ein gelbgeflecktes Aussehen, während im arthrographischen Bild kleine Inzisuren und Fissuren sichtbar werden können.
Neben der mehr diffusen fettigen Degeneration des Meniskusknorpels gibt es die meist mehr lokalisierte ganglionäre Degeneration des Meniskus. Als Vorläufer sind mukoide Degenerationsherde aufzufassen.
Im Arthrogramm führen umschriebene zystische und schleimige Degenerationen zur bauchigen Auftreibung des inhomogenen struktuierten Meniskusschattens.

Im einfachsten Fall ist der Meniskus deutlich verdickt, besonders in seinem kapselnahen Anteil, während die Konturen noch intakt sind. Im Querschnitt ähnelt der Meniskus dann einer Flasche, deren Hals zum Gelenkinneren gerichtet ist (131).
Die ganglionäre Degeneration befällt vor allem das Vorderhorn und den Mittelteil des lateralen Meniskus. Es ist klar, daß ein solcher degenerativer Prozeß die Festigkeit der Menisken herabsetzt und daher Traumatisierungen wesentlich schneller zu Rupturen führen können.
Daher tritt es oft ein, daß infolge einer Ruptur die degenerativen Höhlen innerhalb des Meniskus mit der Gelenkhöhle kommunizieren und durch Eindringen von Kontrastmittel sichtbar werden.
Ficat beschrieb eine arthrographisch zur Darstellung kommende Form der Meniskusdegeneration mit dem Bild eines Tennisschlägers (46).
Diese Erscheinung entsteht dadurch, daß es über einen kleinen meist schrägen oder horizontalen Einriß zum Übertritt von Kontrastmittel in das zystisch veränderte Meniskusgewebe kommt, wobei der Stiel des Tennisschlägers oder einer Kirsche der Rißlinie entspricht.
Neben den Meniskusveränderungen treten sekundär degenerative Veränderungen am Kniegelenk auf.
So wird bei einem Meniskusganglion regelmäßig eine Verschmälerung der knorpeligen Tibiagelenkfläche beobachtet (77). Außerdem können schmale periphere Proliferationen auftreten.
Die nicht-ganglionäre, mehr oberflächliche primäre Meniskusdegeneration wird arthrographisch als eine Irregularität der Meniskuskonturen sichtbar. Die normalerweise glatte Meniskusober-

fläche ist so ausgefranst und aufgefasert, wie sie häufig bei beginnender Zerreißung im Hinterhornbereich oder bei stehengebliebenen Meniskusresten zu beobachten ist. Bei der Arthrographie sind diese Veränderungen am leichtesten in der dünnen Mittelpartie des Meniskus nachzuweisen. Solcherart degenerierte Menisken können schon durch relativ schwache Traumen rupturieren.
Für Begutachtungsfragen ist die Frage wichtig, ob es sich um eine primäre Degeneration mit nachfolgender Ruptur oder umgekehrt um eine Ruptur mit sekundärer Degeneration handelt.
Im Falle einer Meniskusruptur mit nachfolgender Entartung finden sich die degenerativen Veränderungen oft in der Umgebung der Ruptur. Das zentrale rupturierte Fragment wird zum fixierten oder freien Gelenkkörper und verstärkt durch Einklemmungserscheinungen den Degenerationsprozeß. Dies kann ein Hinweissymptom für eine primäre Ruptur sein.
Für Versicherungsfragen hat die Unterscheidung zwischen primärer und sekundärer Degeneration große Bedeutung. Aufgrund des arthrographischen Bildes ist jedoch diese Differenzierung meist nicht sicher möglich.

9. Therapie

Von Bewegungsübungen und Massagen muß abgeraten werden, da diese zu einer Verschlimmerung der Beschwerden führen können.
Ob auf konservativem Wege Beschwerdelinderung zu erreichen ist, hängt von der Ausprägung des Befundes und von der Möglichkeit ab, sich körperlich zu schonen.
Da jedoch bei einem Ganglion bereits durch kleinste Traumen ein Meniskusriß auftreten kann, sollte möglichst immer die operative Behandlung angestrebt werden.
Prinzipiell bestehen dann zwei Möglichkeiten:

1. Die einfache Ausschälung des Ganglions unter Zurücklassen eines makroskopisch nicht befallenen Meniskusrestes
2. Die radikale Entfernung des gesamten Meniskus .

Über Rezidive nach einfacher Ganglionentfernung berichteten bereits Schmidt 1906, Ollerenshaw 1921 und Pelizaeus 1926 (115, 120, 144).
Aufgrund dieser Ergebnisse wurde schon früh die radikale Meniskektomie gefordert (96, 103, 115, 121).

Man kann sich leicht vorstellen, daß es bei der Operation eines Meniskusganglions rein makroskopisch nur sehr schwer möglich ist, die Ausdehnung der Veränderung im Meniskus genau zu beurteilen. So ist bekannt, daß sich kleine Zysten bis weit in den Meniskus vorschieben können.
Horisberger berichtet von 8 Ganglien, die nur eine schmale brückenartige Verbindung zum Meniskus hatten und mit einfacher Ausschälung und Übernähung der Excisionsstelle behandelt worden sind. In zwei Fällen traten Rezidive auf (69).
Aus diesen Befunden muß man schließen, daß selbst bei sorgfältigster Indikationsstellung die alleinige Ganglienentfernung nicht ausreichend ist.
Somit kann gesagt werden, daß bei geringer Symptomatik und der Möglichkeit zur körperlichen Schonung mit der Operation gewartet werden kann. Wird operiert, ist die radikale Meniskektomie der einfachen Ganglionentfernung vorzuziehen.

10. Beobachtungen am Krankengut des Elisabeth-Krankenhauses.

In den dreienhalb Jahren (1.77. - 6.80) wurden an der Röntgen- und Strahlenklinik des Elisabeth Krankenhauses Rheydt, Chefarzt Dr. Schäfer, ca. 4000 pneumarthrographische Untersuchungen durchgeführt. Darunter befanden sich 118 Meniskusganglien, die durch nachfolgende Operation und histologische Untersuchung bestätigt wurden.
Die Altersverteilung der 118 Fälle zeigt Tabelle 1 (Anhang). Der jüngste Patient war 12 Jahre alt, allerdings bei gleichzeitigem Vorliegen eines Scheibenmeniskus. Insgesamt war in 7 Fällen das Vorliegen eines Scheibenmeniskus die Ursache der ganglionären Degeneration.
Der älteste Patient mit einem Meniskusganglion war 65 Jahre. Das Durchschnittsalter betrug ca. 35 Jahre.
Die Verteilung zwischen Männern und Frauen war 77 : 41.
Bei der Lokalisation ergibt sich mit lateral zu medial 86 : 28 eine Bevorzugung des lateralen Meniskus, In 4 Fällen lag ein doppelseitiges Ganglion vor.
Zur Erhebung einer standardisierten Anamnese wurde ein Fragebogen verwendet, der im Anhang Seite XXII wiedergegeben ist.
Im eigenen Patientengut war die häufigste Beschwerdeangabe Schmerzen beim Treppensteigen. Wenige klagten über isolierte Schmerzen beim Treppenab- und Treppenaufsteigen. Als nächst häufige Symptome wurden Schmerzen bei Drehung, Streckung und Beugung des Kniegelenks angegeben. In der Mehrzahl der Fälle werden von den Patienten jedoch keine bestimmten Angaben gemacht, und die Beschwerden als uncharakteristisches, unangenehmes Spannungsgefühl mit gelegentlicher nächtlicher Verstärkung angegeben.
Springen im Gelenk als Ausdruck des Hindurchschlüpfens des vergrößerten Meniskus zwischen Femur- und Tibiakondylen wurde in 9 Fällen angegeben. Relativ selten auch Beschwerden bei isolierter Druckbelastung.

Die Dauer der Beschwerden bis zur arthrographischen Untersuchung betrug im Mittel ca. 2 Jahre ; die längste Anamnese ging über 17 Jahre. Als Hinweissymptom ist zu werten, daß in den meisten Fällen eine erfolglose konservative Behandlung in Form von intraarticulären Injektionen, Ruhigstellung in Gips und physikalischen Maßnahmen vorausgegangen war.
In ca. einem Drittel der Fälle mußte man wegen sportlicher oder berufsbedingter Belastung eine rezidivierende Mikrotraumatisierung annehmen. In einigen Fällen wurde von den Patienten ein schweres Trauma als Auslöser der Beschwerden angegeben.
In 70 Fällen von 118 fand sich gleichzeitig eine Ruptur. Dabei konnten die Patienten sich häufig nicht an ein bestimmtes Trauma erinnern. Diese stille oder pathologische Ruptur bei inadäquaten Traumen stellt ein weiteres Charakteristikum des ganglionär degenerierten Meniskus dar. Eine Illustration gibt folgendes Fallbeispiel.

Fall Nr. 46:

H.E., eine 44-jährige Hausfrau und begeisterte Skifahrerin kam wegen Kniegelenkbeschwerden zur arthrographischen Untersuchung. Zur Anamnese befragt gab sie an, daß sie seit Jahren Ski laufe. Vor zwei Jahren habe sie beim Abfahrtslauf einen Sturz gehabt, mit anschliessenden heftigen Kniegelenkbeschwerden.
Nach Ruhigstellung und einmaliger Abpunktion eines Ergusses seien die Beschwerden abgeklungen. Zwischenzeitlich sei sie ohne Beschwerden ihrer sportlichen Betätigung nachgegangen.
Vor zwei Wochen seien beim Skilaufen, ohne auslösendes Trauma plötzlich heftige Kniegelenkbeschwerden aufgetreten, die nur langsam bei Schonung des Beines nachließen.
Bei der klinischen Untersuchung fand sich ein Druckschmerz am lateralen Gelenkspalt. Die Beschwerden im Kniegelenk nahmen bei Streckung zu. Die Meniskuszeichen waren positiv.
Die Arthrographie zeigte lateral einen auffällig breiten Meniskusquerschnitt. Im Übergangsbereich vom Mittelteil zum Hinterhorn eine vertikal verlaufende Rupturlinie.
Die benachbarte knorpelige Tibiagelenkfläche war abgeflacht. An der Tibiakopfkante fand sich eine Exostose und eine flache Usur.

Zwei Wochen später erfolgte die Operation. Intraoperativ zeigte sich wie erwartet eine Ruptur im Anfangsteil des Hinterhorns. Der gesamte Meniskus war ausgedehnt ganglionär degeneriert. Die Gelenk flächen mit der Tibia wiesen kleine Knorpel-Knochen-Defekte auf. Histologisch fand sich eine Ruptur im Gebiet einer ausgedehnt mukoid-ganglionär degenerierten Zone. Aufgrund der reaktiven und reparativen Vorgänge wurde das Alter der Ruptur mit ca. vier Wochen angegeben.

Am vorigen Beispiel wird außerdem deutlich, daß das Ganglion selber oft relativ wenig Beschwerden verursacht, und erst das Hinzutreten einer Meniskusruptur die Symptomatik akut werden läßt. Die bei der klinischen Untersuchung gewonnenen Befunde sind beim nicht rupturierten Ganglion recht spärlich u.uncharakteristisch. Als häufigste Symptome waren ein Druckschmerz am gleichseitigen Gelenkspalt sowie eine Ergußbildung vorhanden.
Da diese Symptome auch bei Meniskusläsionen anderer Genese, sowie bei allen möglichen Kniegelenkserkrankungen auftreten, ist ihr diagnostischer Aussagewert gering.
Das für Meniskusganglien pathognomonische Symptom des "disappearing sign" konnte in 17 Fällen beobachtet werden.
Folgender Fall gibt ein Beispiel dafür.

Fall Nr. 40:

H.A., eine 29-jährige Zahntechnikerin, sehr sportbegeistert, betrieb die Sportarten Reiten, Volleyball und Frauenfußball. Sechs Monate vor der arthrographischen Untersuchung bemerkte sie anläßlich einer Oberschenkelzerrung, die sie sich beim Fußballspielen zugezogen hatte, eine prallelastische umschriebene Anschwellung in Höhe des lateralen Gelenkspaltes links, die ihr bis dahin noch nicht aufgefallen war. Die Patientin hatte relativ geringe Beschwerden. Schmerzen konnten bei starker Streckung im Kniegelenk ausgelöst werden. Gelegentlich bemerkte sie ein Springen oder Knacken im Gelenk. Hierdurch war sie jedoch in der Gebrauchsfähigkeit des Kniegelenks keineswegs eingeschränkt. Durch die Persistenz des Palpationsbefundes beunruhigt stellte sie sich zur arthrographischen Untersuchung vor. Bei der vorangehenden klinischen Untersuchung fand sich die vor-

beschriebene palpabele prallelastische Resistenz am lateralen Gelenkspalt links. Es bestand eine geringe Druckschmerzhaftigkeit. In 45° Beugestellung war die Resistenz am deutlichsten nachweisbar, während sie bei zunehmender Beugung im Gelenkspalt verschwand. Bei Prüfung der Meniskuszeichen fiel lediglich eine geringe Schmerzangabe bei Überstreckung des Kniegelenks auf. Die pneumarthrographische Untersuchung erbrachte am lateralen Meniskus im Bereich der Meniskusbasis des Vorderhorns eine deutliche Verbreiterung. Unter Durchleuchtungskontrolle konnte festgestellt werden, daß das von außen palpable Substrat dem vergrößerten Vorderhorn entsprach. Die anschließende Meniskektomie deckte als Ursache der Vorderhornvergrößerung ein relativ großes intrameniskales Ganglion auf.

Auch an diesem Beispiel wird deutlich, daß es häufig nicht die geringen subjektiven Beschwerden sind, die die Patienten zum Arzt führen. Im vorigen Fall war es die Sorge es könnte eine tumoröse Erkrankung bestehen.
Das doppelseitige Auftreten eines Ganglions, welches bei den eigenen 118 Fällen 4 mal auftrat, illustriert das folgende Fallbeispiel.

Fall Nr. 65:

L.K., ein 27-jähriger Feinmechaniker, der von Jugend an Fußball spielte.
Vor 6 Monaten hatte er sich beim Fußballspiel das rechte Knie verdreht und hatte seitdem Schmerzen im Gelenk. Eine initiale Behandlung mit intraartikulären Spritzen brachte vorübergehende Besserung. Nach einem erneuten Trauma mit akut einsetzenden Beschwerden, besonders medial, erfolgte die arthrographische Untersuchung.
Bei der Punktion des Gelenkes wurde ein sanguinolenter Erguß aspiriert.
Es fand sich medial eine im Hinterhorn gelegene vertikal verlaufende Auflichtung, die einem kapselnahen Abriß des medialen Hinterhorns entsprach. Lateral war der Meniskus im inframeniscären Anteil des Vorderhorns horizontal rupturiert. Die Rupturlinie erstreckte sich bis zum Kapselansatz.
Aufgrund dieses Befundes erfolgte 6 Wochen später die Operation.

Nach Eröffnung des Kniegelenks von medial und lateral wurden beide Menisken kapselnah entfernt.
Der rechte Innenmeniskus hatte eine Länge von 4,2 cm und zeigte histologisch einzelne kleinste frische Nekrosen mit Zusammenhangstrennung des Faserknorpels, die einer nicht mehr ganz frischen Rißbildung entsprach. Das Alter der Ruptur entsprach etwa dem Zeitraum zwischen zweitem Trauma und Operation.
Der laterale Meniskus zeigte ebenfalls eine Zusammengangstrennung des Faserknorpels, wobei hier schon die bindegewebige Abrundung mit Bindegewebseinsprossung vorhanden war. Dieser Befund entspricht einer älteren Rißbildung.
Im inneren des Faserknorpels fanden sich besonders im Bereich der Rupturlinie mittelgradige ganglionäre Degenerationsherde.

Es ist anzunehmen, daß die beiderseitige ganglionäre Degeneration durch rezidivierende Traumatisierung beim Fußballspielen gefördert wurde. Fast gleichzeitig führten dann Traumen, die bisher toleriert wurden, zur Ruptur beider Menisken.
Bei den Röntgenbefunden der Meniskusganglien fand sich als häufigstes Symptom die Auftreibung des Meniskus an der Basis. Bei gleichzeitigem Vorliegen einer Horizontalruptur zeigt der Meniskus im Profilbild eine typische Form, die einem Vogelkopf ähnelt. Zur Objektivierung des Symptoms wurden sämtliche Menisken ausgemessen und die maximale Höhe in mm ermittelt. Dies geschah mit Hilfe eines gleichzeitig abgebildeten Vergleichsmaßstabes, so daß die angegebenen Zahlen bereits korrigiert waren.
Um Vergleichswerte der Meniskushöhe zu erhalten, wurden normale Menisken ausgemessen. Die Mittelwerte lagen medial und lateral zwischen 5 - 7 mm.
Die ganglionär degenerierten Menisken zeigten in fast allen Fällen Dicken, die deutlich über diesen Werten lagen.

Der Mittelwert lag bei 13,6 mm. Aus Tabelle 2 (Anhang) geht hervor, daß ca. 82% der Meniskusganglien eine maximale Dicke von über 10 mm haben. In 60% ist der Meniskus über 14 mm dick, in 13% über 17 mm.
Eine Usur an der benachbarten Tibiakopfkante wie sie von Albert und Keller beschrieben wurde (1), konnte in 74 Fällen (63%) beobachtet werden. In 17 Fällen lag gleichzeitig eine Usur am Femurkopf vor.
Eine Rauber Konsole kam in 21 Fällen zur Beobachtung.
Zentrale Auflichtungen innerhalb des Meniskuskörpers, die dadurch entstehen, daß das negative Kontrastmittel Luft in das ganglionäre Höhlensystem eindringt, konnten in 52 Fällen nachgewiesen werden.
Die Horizontalruptur als Ausdruck einer schweren degenerativen Veränderung der Meniskussubstanz lag in 51 Fällen vor.
Die folgende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die wichtigsten Röntgenbefunde bei Meniskusganglien.

Zusammenfassung Röntgensymptomatik der Meniskusganglien

1) Verbreiterung des Meniskusquerschnittes an der Basis. (Die maximale Dicke liegt in 82% über 10 mm)

2) Usur an der benachbarten Tibiakopfkante (in ca.63%), seltener auch gleichzeitig am Femurkopf.

3) inhomogene Struktur des Meniskuskörpers bis zu zentralen Auflichtungen (in ca. 50%).

4) begleitende Horizontalruptur (ca. 50%).

5) begleitende Rauber Konsole (unter 20%)

Bei Beachtung der Nativröntgenzeichen und Ausmessung der Meniskushöhe ist nach meinen Feststellungen die Diagnose eines Meniskusganglions in ca. 80% möglich.
Man sollte jedoch darauf achten, daß die Auftreibung des Meniskus durch eine kugelige Ausbuchtung des Meniskuskörpers vor seinem Übergang in die Gelenkkapsel-Vogelkopfform- zustande kommt.

Zusammenfassung

Anhand der im Schrifttum angegebenen Untersuchungen wird über Pathologie, Klinik und Radiologie der Meniskusganglien berichtet.
Eigene 118 Fälle werden analysiert, unter besonderer Berücksichtigung der Ergebnisse pneumathrographischer Untersuchungen mittels einer besonderen Technik nach Schäfer (138).
Anhand dieser Ergebnisse werden erstmals Messungen der Meniskusbasis als Röntgenkriterium für das Vorliegen eines Meniskusganglions erarbeitet.
Ferner werden die bekannten röntgenologischen Merkmale des Meniskusganglions, Usur nach Albert und Keller (1), zentrale Auflichtung des Meniskuskörpers sowie Rauber-Konsole und Horizontalruptur, auf die Häufigkeit ihres Auftretens hin untersucht. Dazu wurden sämtliche Röntgenbilder einer erneuten eingehenden Analyse unterzogen.
Eine Liste sämtlicher 118 Fälle mit den klinischen und radiologischen Daten findet sich im Anhang, zusammen mit den Ergebnissen von Operation und pathologisch-anatomischer Untersuchung.

Literaturverzeichnis

1. Albert, E., Keller, G.: Über Meniscusganglien.
Zschr. Orthop. 83 (1953) 228

2. Albertini V.Spezielle Pathologie der Sehnen, Sehnenscheiden und Schleimbeutel. Handb. spez. path. Anatomie und Hist. Band 9 (1929) 1. Teil S. 547

3. Allison N., Cysts of the semilunar cartilage
Surg.Gynec. Obstret. 42 (1926) 259

4. Andreesen R., Das reizempfindliche Knie unter besonderer Berücksichtigung der Meniskusschäden der Bergleute.
Arch.Orthop.Unfallchir. 35 (1935) 58

5. Andreesen R., Neues und Altes zum Problem der Meniskusbegutachtung.
Dt. Med.J. 12 (1961) 165

6. Archer C.R.,Internal struktures of the knee, visualized by computed tomography.
J comput. assisted tomography

7. Aufdermaur M., Die Bedeutung der histologischen Untersuchung des Kniegelenkmeniskus.
Schweizmed.Wschr. 101 (1971) Nr. 39, 1405-12

8. Baetzner, W. Sport und Arbeitsschäden
1936, Thieme Verlag, Leipzig

9. Barucha, Wert des Rauberschen Röntgenzeichens bei der Meniskusdiagnostik
Mschr.Unfallheilk. 63 (1960) 370.

10. Baumgartl F.Das Kniegelenk.
1964, Springer Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg

11. Bechtoldt W.u,Sterk, Zur Frage der sog. Meniskuscysten
Z.Orthop. und ihre Grenzgebiete Bd. 92
(1960) Heft 4, S. 561-70.

12. Bennett G.E., Cysts of the semilunar cartilage
Arch.Surg. (Chigage) 33 (1936) 92

13. Besser, Lokalbehandlung von Hygromen und Ganglien
bei Kindern mit Kortison
Khirurgija, Moskau, 12:105-6, Dec. 78.

14. Burcher J. Pneumoradiographie des Knies und anderer
Gelenke. Schweiz.Med.Wschr. 61 (1931) 1210

15. Böhler J., Intraartikuläre Cyste des lateralen Meniskus
Zschr. Orthop. 88 (1956) 65

16. Böhler J., Behandlung, Nachbehandlung und Begutachtung
von Meniskusverletzungen. Erfahrungen an
1000 operierten Fällen.
Verh. Dtsch.Ges.Chir. 1955 : 264.

17. Bonnin J.G.,Cysts of the semilunar cartilage of the knee
joint
Br. J.Surg. 40 (1953) 558-65

18. Bonnin J.G.,Internal derangements of the knee joint and
allied conditions
Modern trends in Orthopedics, Platt ed.
London, Butterworth, 1956. p. 173.

19. Boyd,D., Surgical pathology
6. Auflage S.770, W.B.Soundeś Company,
Philadelphia-Londen.

20. Breitenfelder, H., Die Begutachtung des Unfallzusammenhanges der Meniskusbeschädigung.
Hefte Unfallheilkunde 57

21. Bristow W.R.Cysts of the semilunar cartilages of the knee. Oxford Univ.Press. Robert Jones Burthday (1928) Volume 269-78

22. Bürger M., Altern und Krankheit
1954, Thieme, Leipzig

23. Bürkle de la Camp, L.
Handbuch der ges.Unfallheilkunde.
Stuttgart 1956.

24. Bussebaum B., Beitrag zur Entstehung und Behandlung des fibularen Meniskusganglions
Chirurg 21 (1950) 337

25. Campbell W.C., Semilunar cartilage cysts
Am J Surg 6 (1929) 330

26. Carp, L. A study of ganglion
Surg. Gynec. Obstret. 47 (1928) 460-68

27. Castellana, Le lesioni delle cartilagini meniscali del ginocchio
Minerva orthop. 5 (1954) 97, Torino

28. Celeen W., Über histologische Meniskusbefunde bei Unfallverletzten
Zbl. Chir. 68, (1941) 1491

29. Chandler F. Surg. Clin. North Am 17 : 331

30. Chapchal G., Beitrag zur Frage Meniskuszysten
Arch.Orthop.Chir. 42 (1942) 186

31. Colonna P., Cysts of the internal semilunar cartilage
J. Bone Joint Surg. 15 (1933) 696

32. Colp R., Klingenstein P., Arch.Surg. 11 (1925) 660

33. Crane, H.R. Synovial cysts of bone ganglia
J. Bone Joint Surg 49 A (1967) 355-61

34. Debrunner H. Die degenerativen Erkrankungen der Zwischenknorpel
Handb. Orthop. Bd. IV, Teil 1

35. Delarue J., Mignot J., Payen J., Roussel A.,
Presse med., 1955, Paris 607

36. Delchef B., Un cas de kyste traumatique du menisque extr. de genou
Mèm.Acad. Chir. 62 (1936) 1023

37. De Palma A.F., Disease of the knee
Lippincorr Comp. Philadelphia Londen 1954

38. Dick W., Gangl.menisci migrans
Bruns. Beitr. Bd. 169 (1939) S. 457

39. Ebner A., Ein Fall von Ganglion am Kniegelenksmeniskus
Münch.Med.Wschr. 39 (1904) 1737

40. Ekesparre W.v., Der Diskus im Kniegelenk
Z Orthop. 87 (1956) 27

41. Ernberg, Bitrag till kännedomen om de s.k. "ganglierna"
Nordmed.Ark. 33 (1900) 35

42. Fairbank A.T., Lloyd E.,
J Bone Joint Surg Brit. Ed. 30 (1948) 664

43. Fehr P., Die histologische Untersuchung des verletzten Meniskus nach topographischen Gesichtspunkten
Inaug. Diss. Zürich 1946

44. Ferrero V., Considerazioni su 49 casi di lesioni delle fibrocartilagini semilunari dell'articolazione del ginocchio
Arch. Orthop. Milano 46 (1930) 647

45. Feuerbach H.D., Korrelation histologischer Befunde bei degenerativen Meniskusveränderungen zum Arthrogramm. Eine vergleichende retrospektive Studie.
Fortschr. Gebiet der Röntgenstr.Nuklearmed. 129/1 (1978) 41-43

46. Ficat P., L'arthrographie opaque de genou
Masson, Paris, 1957, p.243

47. Fischedick O., Socha P., Indikationen und Ergebnisse der Kontrastdarstellung des Kniegelenks mit positivem Kontrastmittel.
Chirurg: 31 (1960 a) 13-19

48. Fischedick O., Socha P., Erfahrungen bei der Arthrographie des Kniegelenks mit positivem Kontrastmittel
Röntgenblätter 13 (1960 b) 337-344

49. Fischedick O., Arthrographie des Kniegelenks
Handbuch der med.Radiologie Bd. V/2, 455
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York

50. Fischer E.K., Arthrographie
Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Schinz (1952)

51. Fischer A.W., Das ärztliche Gutachten im Versicherungswesen
J.A.Barth, Leipzig, 1939, S.94 ff.

52. Fischer H., Histologische Untersuchungen zum Problem des traumatischen und degenerativen Meniskusschadens.
Arch.Orthop.Unfallchir. 68 (1970) 28-41

53. Floderus B., Studien in der Biologie der Skelettgewebe mit besonderer Berücksichtigung der Pathogenese der histoiden Gelenkgeschwülste
Verl. Friedländer, 1915

54. Fuss H., Spontane und traumatische Meniskusschäden
Langenbecks Arch.klin.Chir. 260 (1948) 464

55. Ghetti P.L., Sebellin O.,
Osped. Ital. Chir. 14 (1966) 71

56. Glinz W., Arthroskopie
Verl. Hans Huber, 1979, Bern-Stuttgart-Wien

57. Groh H., Der Meniskusschaden des Kniegelenks als Unfall oder Aufbrauchsfolge
Enke Stuttgart, 1954

58. Gruber G.B., Zur Pathologie der Hygrome und Bursitiden
Bruns, Beitr.Klin.Chir. Berlin 181 (1951)401

59. Good Pseudogout associated with meniscal cysts
Report of two Pat.
J Rheumat. 5 (3) 1978, :327-54

59a.Hall F.M., Arthrography of the discoid lateral meniscus
Amer. J. Roentgenol. 128 (1977) 993-1002

60. Hartung F., über Ganglienbildung am medialen Kniegelenkmeniskus
Arch.Orthop. Chir. Bd. 47 (1955) S 149

61. Hautkappe W., Über eine seltene Lokalisation einer Chondromatose in einem Kniegelenksganglion
Zbl. Chir. 77 (1952) 379-81

62. Hayek W., Frühdiagnose des lateralen Meniskuskystoms
Wien, klin.Wschr. 65 (1953) 180

63. Heinlein H., Kraus S., Histologie Kniegelenksganglion
Arch. orthop. Chir. Bd 45 (1953) 591

64. Heldt H., Zbl. Chir. 65 (1938) 2207

65. Henschen C., Zbl. Chir. 67 (1940) 1762

66. Hertz J., Cysts of the semilunar cartilage of the knee joint
J int. Coll. Surg. 24 (1955) 257

67. Herzog G., Über die Pathogenese der meniskalen Ganglien
Virchows Arch. path.Anat. 307 (1940) 27

68. Hoffa A., Über Röntgenbilder nach Einblasung von Sauerstoff in das Kniegelenk
Berl.Klin. Wo. 43 (1906) 28

69. Horisberger B., Über Vorkommen, Entstehung und Behandlung der Meniskusganglien
Helv.Acta Chir. Vol 26, Fasc. 2 (1959) 128-54

70. Horns J.W., Single contrast knee arthrography in abnormalities of the articular cartilage
Radiology 105 (1972) 537

71. Hosford J.P., Cysts of the semilunar cartilage of the knee
Msch.Unfallheilk. (1937) 237

72. Imhäuser G., Ganglien
Handbuch d.Orthop. Bd. I S.474-79

73. Jaffrés Les cystes meniscaux, considerations thérapeutiques et pathogeniques
Rev.Rhum 42, 7-9 (1975) 519-26

74. Jakoby E., Erfahrungen bei Meniskusverletzungen, beim Scheibenmeniskus und Meniskusganglion.
Arch.Orthop.Unfallchir. 46 (1954) 290-311

75. Jeannopoulos C.L., Observations on discoid menisci
J Bone Joint Surg 32-A (1950) 649

76. Jelinek R., Über Meniskus-, Seitenband- und Kreuzbandverletzungen des Kniegelenks
Wien.Klin.Wschr. 67 (1955) 931

77. Jonasch E., Auftreten von Knochenveränderungen bei Zysten des lateralen Meniskus
Fortschr.Röntgenstrahlen 93 (1960) 466-71

78. Kallius H.U., Meniskusverletzung und Unfall
Bruns Beitr.klin.Chir. 163 (1963) 271

79. Kaufmann, E.Meniskuserkrankungen
Spez. Path.Anat. Bd. II, 4 u.& Teil, S.2009-25.

80. Kilburn Cystic degeneration in a discoid medial cartilage
Lancet I, 1959, 762

81. King E.S.J., Formation of ganglia and cysts of the menisci of the knee
Surg.Gynec.Obstret. 70 (1940) 150-56

82. Köstler J., Experimentelle Versuche über Ernährungsstörungen der Menisken
Arch.Klin.Chir. 167 (1940) 15

83. Krapf E., Über einen Frühfall von Ganglion
Dt.Z.Chir. 232 (1931) 682

84. Krauss K., Zbl. Path. 73 (1939) 193

85. Krömer K., Der verletzte Meniskus
Maudrich, Wien-Bonn, 1955

86. Küttner H., Hertel E., Die Lehre von den Ganglien
Ergebn. Chir.u.Orthop. 18 (1925) 377

87. Kulowski J., J Bone Joint Surg 29 (1947) 990

88. Kummer, E. berichtet nach Nicole R., (112)
Rev.med. Suisse rom. 6 (1898)

89. Lang F., Münch.med.Wschr. 86 (1939) 523

90. Lange M., Orthop.Chir.Operationslehre
Verl.Bergmann, München, 1951

91. Ledderhose L.G., Dt.Zschr.Chir. Bd. 37 (1893)

92. Ledderhose L.G., Über Ganglien des Kniegelenks
Verh.dtsch.Ges.Chir. 18 (1889) 141

93. Lindblom K., Arthrography of the knee
Acta radiol. Suppl. 74 (1948)

94. Lindström A., Trauma ánd ganglia of the semilunar cartilages of the knee
Acta orthop.scand. (Kopenhagen) 23 (1954) 237

95. Mach J., Beitr. Orthop. 12 : 337 (1965)

96. Mandl F., Über verschiedenartige Meniscuscysten
Dtsch.Zschr.Chir., 233-262 (1931)

97. Maßhoff W., Studien über die Natur der Meniscusganglien. Z.Orthop. 112: 369-82 (1974)

98. Majer R., Über 6 Ganglien des lateralen und 3 Ganglien des medialen Meniscus des Kniegelenks
Zbl.Chir 54:1358 (1927)

99. Mc Ginty, S.D. Arthrography of the knee.
Clin.Orthop. 121:173-80

100. Mc Intyre J.L., Arthrography of the lateral meniscus
Radiology 105:531-36, Dec. 1972

101. Mc Reynolds J.S., Cysts of the semilunar cartilage
Sth.Med. J. 32:571 (1939)

102. Meekison D.M., Scheibenmeniscus. British J Surg. 28 : 135

103. Meyer, M. Helv.Chir.Acta 17 : 1950.

104. Michalis L., Kontrastfüllung des Kniegelenks mit Uroselectan. Röpra 3, 320 (1931)

105. Möhlmann Th., Krabbel B., Bruns' Beitr.klin.Chir. 173, 607 (1942)

106. Möhlmann Th., Madlener B., Fortsch.Röntgenstr. 65:51 (1942)

107. Möhlmann Th., Bruns'Beitr.klin.Chir. 176:1 (1944)

108. Muckart, R.D. Kompression des N.peroneus communis durch ein intramuskuläres Ganglion des oberen Tibio-fibular Gelenks. J Bone Joint Surg 58 (2) 241-4 Mai 1976

109. Müller, W. 1976 Beitrag zur Frage der Entstehung von Meniscuscysten. Z.f. Unfallmedizin und Berufskrankheiten Bd. 69, S.116-20

110. Mulroy, R., J Bone Surg 44-A:387 (1962)

111. Nicaise Ganglion articulaire du genou Rev.Chir. 6:463 (1883)

112. Nicole R., Über Meniscuscysten. Dt.Z. Chir. 243:147 (1934)

113. Oberholzer J., Röntgendiagnostik der Gelenke mittels Doppelkontrastmethode. Fortschr. der Röntgenstr. Erg. Bd. 56

114. Olah V., Papp T., Beitr. Orthop. 14:110 (1967)

115. Ollerenshaw R., Cysts of the semilunar cartilage Br. J.Surg. 8:409-12 Apr. 1921

116. Ollerenshaw R., The development of cysts in connetion with the semilunar cartilage Br. J Surg. 16:555 (1929)

117. Ott H., Meniscusganglien. Dsch.Z.Chir. 247:560

118. Pavlov H., Computer assisted tomography of the knee
Radiology 13/1:57-62 (1978)

119. Payr E., Von Ganglien des inneren Meniskus
Dt.Zsch.Chir. 49:329 (1898)

120. Pelizaeus O., Zwei Fälle von Ganglien des äußeren und ein Fall von Ganglion des inneren Meniskus
Dt.Zschr.Chir. 199:426 (1926)

121. Pfab B., Klinik und Therapie der Meniskuscysten
Arch.Klin.Chir. 177:159 (1933)

122. Phemister D.B., Cysts of the lateral semilunar cartilage of the knee
J.Am.Med.Ass 80:593 (1923)

123. Pliess G., Meniskuspathologie in W.Doerr Organpathologie
Bd. III, Thieme Verlag, 1974

124. Pisani H., Pathognomic sign for cysts of the knee cartilage
Arch.Surg. (Chicago) 54:188 1947

125. Plenz, Periostitis albuminosa oder Hygroma migrans
Zbl.f.Chir. 1949

126. Poglayen C., Arch.Putti. Chir.Organi. Mov. 3:588(1953)

127. Radin E.L., Bryan R.S., The effect of weight-bearing on regrowth of the medical meniscus after meniscectomie. J. Trauma 10:169-175 (1970)

128. Rahrig H., Wie verläßlich sind die Symptome der Meniskusverletzung und des Meniskusschadens. Beitr.Orthop. Trauma. 10:132 (1963)

129. Raszeja F., Untersuchungen über Entstehung und feineren Bau des Kniegelenkmeniskus. Bruns, Beitr. Klin.Chir. 167:371 (1938)

130. Ricklin P., Rüttimann A., del Buono M.S., Die Meniskusläsion Stuttgart, Thieme 1964

131. Ricklin P., Rüttimann A., del Buono M.S.: Meniscus Lesions. Practical Problems of Clinical Diagnosis, Arthrography and Therapy. New York, Grune and Stratton 1971

132. Ritchie D.M., Aust. NZ.J.Surg. 35:239 (1966)

133. Rojko, Scheibenmeniskus. Über die dikoidale Deformation des Meniskus. Z.Orthop. 98:528 (1964)

134. Romaniuk P.A., Thomas G., Fortschr.Röntgenstr. 109, 647 (1968)

135. Rotter W., Über die Bedeutung der Ernährungsstörung insbesondere des Sauerstoffmangels für die Pathogenese der Gefäßwandveränderungen mit besonderer Berücksichtigung der Endangiitis obliterans an der Arteriosklerose. Beitr. path.Anat. 110:46 (1949)

136. Rueppell V., Pathologisch-anatomische Beobachtungen bei zystischer Adventitiadegeneration der Blutgefäße. Beitr.Pathol. 144(1) 101-12(1971)

137. Rupp N., Pathologische Befunde am entfernten Meniskus. Inaug.Diss. Saarbrücken 1964

138. Schäfer H., Zur Technik der Kontrastdarstellung des Kniegelenkes. Röntgenstrahlen Heft 34(1976)

139. Schaer Hs., Der Meniskusschaden. Thieme, Leipzig 1938

140. Schallock G., Verh.Dtsch.Ges.Path. Bd. 43, S.12(1959)

141. Scharizer E., Über Meniskuscysten. Mschr.Unfallheilk. 60:4 (1957)

142. Schlüter K., Becker R., Fehlform des äußeren Meniskus als Ursache des schnappenden Gelenks Chir., 25:499 (1954)

143. Schlüter K., Zur Ätiologie und Pathogenese der endoarticulären Myxofibrome des Kniegelenkes, sog. Meniskuscysten. Chirurg 27: 343-50

144. Schmidt M.B., Über die Zerreißung der Kniemenisken. Schweiz. Med.Wschr. 1935 65:180

145. Siegmund H., Zur pathologischen Anatomie der Meniskus- und Bandscheivenveränderungen. Arch.Orthop.Unfallchir. 37:368 (1937)

146. Sjövall H., Über Meniskusganglien. Acta scand. 86:561 (1942)

147. Slany A., Autoptische Reiheuntersuchungen an Kniegelenken mit besonderer Berücksichtigung der Meniskuspathologie. Arch.Orthop.Unfallchir. 41:255. (1914)

148. Smillie J.S., Diseases of the knee joint.
Edinburgh: Levingstone 1974

149. Smillie J.S., Injuries of the knee joint.
ed.4. Edinburgh, Livingstone 1975

150. Sonnenschein A., Meniskusmißbildung als Ursache des
Knieschnellens. Helv.Acta.Chir. 15:218(1948)

151. Sonnenschein A., Biologie, Pathologie und Therapie der
Gelenke, dargestellt am Kniegelenk.
Wien, Hollinek 1952

152. Sonnenschein A., Med.Klin. S.1431, 1953.

153. Sooren, A. Pathogenesis and Treatment of ganglion.
Clin. Orthop. 48: 173-9 (1966)

154. Springorum P.W., Die Ursache des Meniskuscysten.
Zbl.Chir. 1970, Heft 13:413-19

155. Stack R., Compression of the common peroneal nerve
by ganglion cysts.
J.Bone and Joint Surg. 47-A: 773-78 (1965)

155a. Thiel A.J., M.Schmidt, Der Scheibenmeniskus.
Fortschr.Röntgenstr. 129, 2 (1978) 346-349

156. Thijn C.J.P., Arthrography of the knee joint
Springer Verlag 1979

157. Thurner J., Nigrisoli P., Zur Klinik und Pathogenese
der Meniskuscysten.
Zschr.Orthop. 88:164 (1956)

158. Tobler Th., Makroskopische und histologische Befunde am Meniskus in verschiedenen Lebensalter. Schweiz.Med.W chr. 50:1359 (1929)

159. Tobler Th., Helvet.Med.Acta. 5:931 (1938)

160. Travalgini F., Thurner J., Zur Klinik und Pathogenese der Cysten im Bereich des Kniegelenkes. Zschr.Orthop. 88:536 (1957)

161. Triendl E., Untersuchung über Kniegelenksmenisken von Bergbewohnern. Arch.klin.Chir. Berlin 195:372 (1939)

162. Tschaklin V., Un nouveau signe de lesio du menisque interne du genou. Rev. d'Orthop.20 (1933) 603 ref. Z.Org.ges. Chir. 1934 67:78

163. Wachsmuth W., Die Operationen an den Extremitäten. Springer Berlin-Heidelberg (1956)

164. Weller S., Über Meniskusganglien. Langenbecks Arch.klin.Chir. 296: 239-62 (1960)

165. Wenig K., Zur Geschwulstnatur der sog. Meniskusganglien Z.Path. 56:23 (1942)

166. Wernsdorf und Robinson: Kongreßverhandl.Dtsch.Ges. Orthop. Chir. 9-11 1905

167. Wijnblad H., Ganglion Menisci migrans. Bruhns Beitr. bd. 167, S.177 (1938)

168. Wirth W., Arthrographie. In: Lehrbuch der Röntgendiagnostik von Schinz, Baensch, Frommhold, Glauner, Nehlinger und Wellauer. Bd. I, 6.Aufl. Thieme 1965.

169. Wittmoser R., Arch.Orthop.Chir. Bd. 39, S.96 (1938)

170. Willard F., Nicholson J.T., Cysts of the semilunar cartilage. Am.Surg. 112:305

171. Zadek J., Cysts of the semilunar cartilage of the knee joint.
Arch.Surg. (Chicago) 15:677 (1927)

172. Zäch-Christen P., Über Meniskuscysten des Kniegelenkes Virchows Arch.Path. Anat. 279:273

173. Zippel H., Über Scheibenmeniskus im Kniegelenk.
Chirurg 35:455

174. Zippel H., Meniskusschäden und Meniskusverletzungen. Eine Untersuchung an 1366 Meniskusoperationen
Arch.Orthop.Unfallchir. 56:236 (1964)

175. Zippel H., Meniskusschäden und Meniskusverletzungen.
Ambrosius Barth Leipzig, 1973.

Inhaltsverzeichnis-Anhang

Tabelle 1: Altersverteilung bei 118 Meniskusganglien I

Tabelle 2: Maximale Dicke bei 118 ausgemessenen Mensikusganglien und ihre prozentuale Verteilung I

Tabelle 3: Verteilung der übrigen Röntgenkriterien bei 118 Meniskusganglien I

Standardisierter Anamnesebogen II

Tabellarische Fallsammlung auf Doppelfaltseiten III

Abb.: 1. Mukoide Degeneration XXIII

Abb.: 2. Mukoide Degeneration - Lupenvergrößerung XXIII

Abb.: 3. Inkomplette Ganglien XXIV

Abb.: 4. Vollentwickeltes Ganglion XXIV

Abb.: 5. Pseudoendothel eines entleerten Ganglions XXV

Abb.: 6. Operàtionssitus XXVI

Abb.: 7. Ganglion menisci migrans XXVI

Abb.: 8. Disappearing sign XXVII

Abb.: 9. Röntgensymptome des Ganglions: Hohe Basis Ruptur,Usur,Rauber'Konsole XXVIII

Abb.:1o. Röntgensymptome des Ganglions.Typisches Profilbild ,zentrale Auflichtungen XXIX

Tabelle 1: Altersverteilung bei 118 Meniskusganglien

Alter	Zahl
11 - 20 Jahre	12
21 - 30 Jahre	36
31 - 40 Jahre	30
41 - 50 Jahre	22
51 - 60 Jahre	12
61 - 70 Jahre	6

Tabelle 2: maximale Dicke bei 118 ausgemessenen Meniskusganglien und ihre prozentuale Verteilung

maximale Dicke	Zahl	%
unter 10 mm	21	18
10 - 13 mm	26	22
14 - 17 mm	56	47
über 17 mm	15	13

Tabelle 3: Verteilung der übrigen Röntgenkriterien bei 118 Meniskusganglien

Röntgensymptom	Zahl
Usur an der Tibiakopfkante	75
Usur auch am Femur	17
Rauber' Konsole	21
zentrale Auflichtungen	52
Horizontalruptur	51

Name: Re.: ☐ Li.: ☐

Beruf:

Unfall: wann: vor ..... Woch. / ..... Mon. / ..... Jahr

Sport:

	Fußball ☐	Kegeln ☐	Schwimmen ☐
	Gymnastik ☐	Laufen ☐	Ski ☐
jetzt: ☐	Handball ☐	Leichtathl. ☐	Tennis ☐
	Hockey ☐	Radfahren ☐	Turnen ☐
früher: ☐	Judo ☐	Ringen ☐	Wandern ☐

Operation des untersuchten Knies innen: ☐ außen: ☐ des anderen Knies:

wann: Krankenhaus: med.: ☐ lat.: ☐

wann:

post-operative Beschwerden: NEIN / JA wo:

Beschw.:

Arthrographie: wann: wo: Diagnose:

Jetzige Beschwerden: seit ..... Woch. / ..... Mon. / ..... Jahren

Nachts:

b. Belastung:

wann: Beugung ☐ Streckung ☐ Treppensteigen ☐ Drehung ☐

innen ☐ außen ☐ Patella ☐

vorne ☐ hinten ☐ sonstwo ☐

Schwellung: JA / NEIN punktiert: ..... ×

bisherige Behandlung: intraart. Spritzen: ☐ Gips: ☐ (..... Wo.)

Bestrahl. ☐

Massage ☐

Salbe ☐

Tabl. ☐

LOKALBEFUND: Druckschmerz:

	innen:	V ☐	**außen:**	V ☐
Bragard:		M ☐		M ☐
Böhler:		H ☐		H ☐
Steinmann I:	Epicondylus:	medial ☐		sonstwo ☐
Steinmann II:		lateral ☐		
Mc Murray:				

Punktat: ..... ml (serös / blutig / viskös)

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
1	A.H.	35	männl.	med.	Walzer	Treppensteigen, Beugung, Streckung 17 Jahre	med., M
2	A.H.	29	männl.	lat.	Dipl.Psychol.	Beugung, Streckung 1 Jahr	lat., M.
3	A.K.	52	weibl.	lat.	Hausfrau	Treppensteigen 6 Monate	Lat., V, M
4	A.A.	23	weibl.	lat.	Musterzu= schneiderin	Drehung 4 Monate	lat.
5	B.E.	29	männl.	lat.	Schlosser= meister	3 Monate	med.
6	B.B.	35	weibl.	lat.	Sekretärin	Streckung, Belastung 4 Monate	lat.
7	B.P.	37	männl.	lat.	Arbeiter	Belastung, 6 Monate	lat.
8.	B.M.	25	männl.	med.	Metzger	Streckung, Belastung 6Monate	lateral, V
9	B.W.	59	männl	lat.	Gartenarbeiter	Treppensteigen 9 Monate	lat.
10	B.H.	36	männl.	med.	kaufmänn. Angestellter	Streckung 4 Monate	Schwellung
11	B.R.	34	männl.	med.	Fernmelde= monteur	Treppensteigen, Beugung, 4 Monate	Druckschmerz med. Schwellung
12	B.P.	32	männl.	lat.	Arbeiter	Treppensteigen, 1 Jahr	Druckschmerz la Schwellung

RADIOLOGIE						OPERATION			HISTOLOGIE		
max...mm hoch	USUR	Rauber-Kons.	zentr. Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop. Ggl	Ruptur	weitere Befunde	ggl. Degenerat	mukoide Degen	weitere Befunde
12						x	x		x		
14	x				Schrägruptur		x		x		Horizontal= ruptur
8					Ruptur		x			x	
6		x				x	x		x		
8	x	x			Ruptur	x	x			x	
0	x					x			x		mäßige, fettige Degeneration
11						x			x		
3,5					Ruptur		x		x		
3	x					x			x		
				x	Ruptur		x		x		
					Ruptur		x		x		
4	x		x	x		x			x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmersen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmers wo ... weitere Bef.
13	B.H.	63	männl.	lat.	Rentner	Treppensteigen	lat.
14	B.A.	34	weibl	lat.	Hausfrau	Beugung, Drehung,	lat.
15	C.R.	17	männl.	lat.	Arbeiter	Beugung, Drehung 5 Wochen	lateral M. Schwellung
16	D.M.	24	weibl	lat.	Zwirnerin	6 Jahre	lateral
17	D.L.	58	weibl	med.	Hausfrau	Treppensteigen Drehung 1Monat	medial V u. M. Schwellung
18	D.I.	25	weibl.	lat.	Hausfrau	Drehung, Belastung 3 Monate	lat.
19	D.C.	49	weibl	lat.	Hausfrau	Treppensteigen, Drehung 1,5 Jahre	lateral V,M Schwellung
20	D.L.	44	männl.	med.	Drahtweber	Treppensteigen, Beugeung, Drehung	medial V,M Schwellung
21	D.J.	37	männl.	lat.	Kraftfahrer	Beugung 1 Jahr	lat.
22	E.F.	43	männl.	lat	Angestellter	Belastung 3 Jahre	palpable Resist am lat.Gelenksp
23	E.H.	45	männl	med	Techn.Angest.	Streckung 2 Jahre	med.
24	E.R.	47	männl	lat.	Arbeiter	Drehung, Belastung 1 Jahr	lat.

RADIOLOGIE						OPERATION			HISTOLOGIE		
max...mm hoch	USUR	Rauber-Kons.	zentr.Auflich.	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop.Ggl	Ruptur	weitere Befunde	ggl.Degenerat.	mukoide Degen	weitere Befunde
15	x		x	x	Horizontalruptur	x			x		
14	x			x	Scheiben= meniskus	x		Scheiben= meniskus	x		
15			x			x			x		
15	x	x	x		Scheiben= meniskus Ruptur		x	Scheiben= meniskus	x		Horizontal= ruptur
1	x					x			x		
0		x	x			x			x		
18	x F T		x	x	Ruptur	x	x		x		Horizontal= ruptur
7					Ruptur		x		x		
3	x					x			x		
20	x F				Weichteilvor= wölbung	x	x		x		
8	x				Ruptur		x		x		
6	x		x		Verkalkungen	x			x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
25	F.G.	21	männl.	med.	Elektro= installateur	Beugung, Belastung 1 Monat	med. V,M
26	F.G.	65	weibl.	lat.	Hausfrau	Schmerzen in der Kniekehle 5 Monate	palpable Vorwö in der Kniekeh
27	F.H.	58	männl.	med.	Mechaniker	Treppensteigen 8 Wochen	med. V,M
28	F.M.	56	männl.	lat.	Dipl.Volks= wirt	Gefühl des Heraus= springens 6 Monate	lat.
29	F.H.	37	männl.	med.	Mechaniker	Drehung, Belastung 1,5 Jahre	med.
30	F.M.	40	weibl.	lat.	Raumpflegerin	Treppensteigen 1 Jahr	lat. V
31	F.F.	50	männl.	lat.	Angestellter	Treppensteigen, Belastung 2 Jahre	Vorwölbung am Gelenkspalt
32	F.P.	12	weibl.	lat.	Schülerin	Springen im Gelenk	Druckschmerz lat.
33	G.U.	26	männl.	med. lat.	Tennislehrer	Streckung, längeres Sitzen 1 Woche	lat. V
34	G.R.	24	männl.	lat.	Maurer	1,5 Jahre	lat., med., V., Erguß
35	G.J.	49	männl.	lat.	Werkmeister	Beugung 1 Jahr	lat. V., M. Erguß
36	G.W.	22	männl.	med.	Student	Gefühl des Heraus= springens 2 Jahre	lat.

	DIOLOGIE						OPERATION			HISTOLOGIE		
	USUR	Rauber-Kons.	zentr. Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop. Gel	Ruptur	weitere Befunde	ggl. Degenerat	mukoide Degen	weitere Befunde
4					Ruptur		x		x		
	x F					x		Ganglion migrans	x		
					Ruptur					x	
3	x	x			Ruptur		x		x		
7						x			x		
4	x F		x	x		x			x		
0	x	x	x	x		x			x		
1			x	x	Scheiben= meniscus	x			x		
9					Ruptur		x		x		
		x			Osteochondros. dissecans		x	Osteochondros. diss.	x		
2	x				Ruptur	x				x	
7	x				Ruptur		x		x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
37	G.M.	17	weibl.	lat.	Schülerin	Schmerzen im ganzen Bein 2 Monate	lat.
38	G.G.	17	weibl.	lat.	Schülerin	Drehung Belastung 1 Jahr	lat.
39	G.D.	22	männl.	lat.	Schmelzer	Treppensteigen 8 Monate	lat.
40	H.A.	29	weibl.	lat.	Zahntechnik.	Streckung, Knacken im Gelenk 6 Monate	lat. V. präll,elastisc Resistenz
41	H.J.	20	weibl.	lat.	Arzthelferin	Drehung, 4 Monate	lat.
42	H.A.	31	weibl.	lat.	Hausfrau	Treppensteigen, Streckung 2 Jahre	lat.
43	H.C.	20	weibl.	lat.	Studentin	Treppensteigen Drehung 1,5 Jahre	lat.
44	H.M.	39	weibl.	lat.	Hausfrau	Treppensteigen Streckung 1 Monat	lat. M. Erguß
45	H.M.	19	weibl.	lat.	Schülerin	4 Wochen	lat. M
46	H.E.	44	weibl.	lat.	Gruppenlei= terin	Streckung, Schweregefühl 2 Jahre	lat. V.,M.
47	H.P.	36	männl.	lat.	Arbeiter	Beugung, Streckung, Belastung 9 Monate	lat. Druckschmerz Gelenkspalt
48	H.H.	63	männl.	lat.	Rentner	1 Jahr	lat. Erguß

RADIOLOGIE							OPERATION			HISTOLOGIE		
max...mm hoch	USUR	Rauber-Kons.	zentr.Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde		makroskop.Gl	Ruptur	weitere Befunde	ggl.Degenerat	mukoide Degen	weitere Befunde
9		x					x	x		x		
17	x		x				x	x		x		
15					Ruptur		x	x		x		
19	x		x				x	x		x		
8	x				Ruptur			x		x		
16					Scheibenmeniskus		x		Scheiben= meniskus	x		
19	x F	x	x	x			x	x		x		
15	x			x				x			x	inkomple Ganglien
12		x					x	x		x		
12	x	x			Ruptur		x	x		x		
15		x	x	x			x			x		
15	x F		x	x			x			x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
49	I.H.	25	weibl.	lat.	Hausfrau	Treppensteigen 5 Monate	lat.
5o	I.W.	21	männl.	lat.	Student	Belastung, Drehung 8 Monate	lat. V., M.
51	K.F.	36	männl.	med.	Arbeiter	Treppensteigen 1 Jahr	med.
52	K.K.	41	männl.	med.	Raumpflegerin	Drehung 1 Jahr	med., V, M
53	K.M.	52	weibl.	med.	Hausfrau	Treppensteigen 6 Monate	med.
54	K.H.	38	männl.	med.	Ingenieur	Gleiten im Gelenk 1 Jahr	med, M,
55	K.R.	44	männl.	med	Industriemeister	Belastung 6 Monate	med., V, M, Schwellung
56	K.E.	32	männl.	med.	Monteur	Treppensteigen, Drehung 4 Monate	med.
57	K.G.	39	weibl.	lat.	Hausfrau	Treppensteiegn, Belastung 1,5 Jahre	Lat. M.
58	K.G.	49	männl.	lat.	Prokurist	Belastung, Drehung 1 Monat	lat. Erguß
59	K.F.	42	männl.	lat.	Angestellter	Treppensteigen Streckung 2 Jahre	lat., M.
6o	K.H.	14	männl.	lat.	Schüler	Drehung, Belastung 1 Jahr	lat. V., M.

RADIOLOGIE						OPERATION			HISTOLOGIE		
max...mm hoch	USUR	Rauber-Kons.	zentr.Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop.Ggl.	Ruptur	weitere Befunde	ggl.Degenerat.	mukoide Degen.	weitere Befunde
13	x			x			x		x		
16	x		x	x		x			x		
12	x			x			x		x		
8					Ruptur		x		x		
12	x				Ruptur		x		x		
14	x				Ruptur		x		x		
15					Ruptur		x		x		
1o	x					x			x		
17	x		x	x		x	x		x		
16			x			x			x		
17	x	x	x	x	Scheiben= meniskus	x	x	Scheiben= meniskus	x		
17	x			x		x	x		x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef..
61	K.L.	28	männl.	lat.	Arbeiter	Beugung, Belastung 3 Monate	lat., V.M.
62	K.J.	17	männl.	lat.	Schüler	Treppensteigen 8 Wochen	lat., M.
63	K.W.	27	männl.	lat.	Mechaniker	Beugung, Drehung 1 Jahr	Erguß
64	L.U.	34	männl.	lat.	Rechtspfleger	Treppensteigen, Drehung, 1 Jahr	lat.
65	L.K.	27	männl.	med. lat.	Feinmechaniker	Drehung 6 Monate	med, V, M, lat, M Erguß
66	L.D.	36	männl.	lat.	Textilarbeiter	Treppensteigen, Drehung, Belastung, Knacken u. Springen im Gelenk, 9 Monate	lateral
67	L.F.	56	weibl.	lat.	Hausfrau	Treppensteigen Belastung 1 Jahr	prallelastisc Vorwölbung
68	L.K.	26	weibl.	lat.	Hausfrau	Spannungsgefühl 1o Jahre	Erguß
69	L.H.	28	männl.	lat.	Angestellter	Beugung, Streckung Belastung 1 Jahr	lat., M.
7o	M.G.	52	weibl.	lat.	Kaufmann	Treppensteigen	lat.
71	M.R.	29	weibl.	lat.	Hausfrau	2 Jahre	lat, Schwellung
72	M.B.	14	weibl.	lat.	Schülerin	Beugung, Streckung, Treppensteigen, Wegknicken, 3 Monate	lat., V, Schwellung

	RADIOLOGIE					OPERATION			HISTOLOGIE		
	USUR	Rauber-Kons.	zentr.Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop.Ggl	Ruptur	weitere Befunde	ggl.Degenerat	mukoide Degen	weitere Befunde
5	x F			x		x	x		x		
4	x		x	x		x	x		x		
9	x F		x	x		x	x		x		
8	x		x		Verkalkungen	x			x		Km-Injekt
1			x 1	x 1	Ruptur medial		x		x		
7	x			x			x		x		
3	x F		x	x	Verkalkungen	x	x		x		
5	x		x	x		x	x		x		
5	x		x	x		x	x		x		
4	x F		x	x			x		x		
5		x	x	x			x			x	
1					Ruptur		x		x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
73	M.P.	41	männl.	med.	Werkzeug-schleifer	Beugung, Streckung Treppensteigen Drehung 15 Jahre	med. V., M. Erguß
74	M.J.	49	männl.	lat.	Angestellter	Belastung, Drehung 2 Jahre	lat., M.
75	O.H.	34	männl.	lat.	Konstrukteur	Beugung 2 Monate	Erguß
76	P.G.	26	weibl.	lat.	Hausfrau	Knacken im Gelenk 2 Jahre	Schwellung
77	P.F.	28	männl.	lat	. Arbeiter	Streckhemmung 1,5 Jahre	lateral
78	P.M.	26	männl.	lat.	Schweißer	Drehung 1 Jahr	lat. V.
79	P.J.	21	männl.	lat.	Student	Drehung 4 Monate	lat.
80	P.U.	20	männl.	lat.	Umschüler	1,5 Monate	lat.
81	P.H!	30	weibl.	lat.	Sachbearbeit.	Treppensteigen 1 Jahr	lat.
82	R.W.	31	männl.	lat.	Busfahrer	Treppensteigen Drehung 3 Wochen	lat. V.
83	R.R.	37	männl.	lat.	Postsekretär	Beugung, Streckung Belastung 6 Wochen	lat.
84	R.D.	35	männl.	lat.	Arbeiter	Treppensteigen, Drehung, Belastung 8 Monate	lat.

DIOLOGIE					OPERATION			HISTOLOGIE		
USUR	Rauber-Kons.	zentr.Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop.Gl	Ruptur	weitere Befunde	ggl.Degenerat	mukoide Degen	weitere Befunde
	x			Ruptur		x		x		
x F		x	x		x			x		
x	x	x		Ruptur		x		x		
x F		x		Ruptur		x			x	
x		x		Ruptur		x		x		
x		x			x			x		
			x		x	x		x		
			x		x	x		x		
x		x	x		x	x		x		
x		x		Ruptur	x	x		x		
x						x		x		
		x			x			x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
85	R.H.	54	männl.	lat.	Mechaniker	Drehung, Streckung 1 Jahr	lat. M.
86	S.E.	38	männl.	lat.	Angestellter	Treppensteigen Streckung, Drehung 4 Wochen	lat. V. Erguß
87	S.M.	38	männl.	med.	Kaufmann	Drehung, Belastung 6 Monate	med.
88.	S.H.	14	männl.	lat.	Schüler	Streckung 3 Wochen	lat. M.
89	S.J.	40	männl.	lat.	Angestellter	Treppensteigen 1 Jahr	lat.
90	S.S.	21	weibl.	lat.	Studentin	6 Wochen	lat., V., M.
91	S.V.	35	weibl.	med.	Hausfrau	Belastung 1 Jahr	prall-elastisch Vorwölbung
92	S.K.	42	männl.	med.	kaufmänn. Angestellter	Treppensteiegn Streckung, Drehung 2 Wochen	med. V., M. Erguß
93	S.M.	21	weibl.	lat.	Verwaltungs= angestellte	Knacken im Gelenk	lat.
94	S.H.	49	weibl.	lat.	Hausfrau	Beugung, Streckung Belastung 1 Jahr	lat., M.
95	S.R.	25	weibl.	lat.	Angestellter	Beugung, Drehung 6 Monate	lat. V.
96	S.H.	48	männl.	med.	Arbeiter	Beugung 1 Jahr	lat., V. M.

	RADIOLOGIE					OPERATION			HISTOLOGIE		
	USUR	Rauber-Kons.	zentr. Auflich.	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop. Ggl.	Ruptur	weitere Befunde	ggl. Degenerat.	mukoide Degen.	weitere Befunde
	x F		x	x		x			x		
	x	x	x		Ruptur		x	Scheiben= meniskus	x		
		x			Ruptur Verkalkungen		x		x		herdförmige Kalkinkrust.
4					Ruptur		x			x	
	x		x	x	Ruptur	x				x	Spaltbil= dungen
	x		x	x		x	x		x		
	x F				paraarticuläres Substrat	x		nur Ganglion= abtragung Rezidiv 2 Jahre später	x		
4				x			x		x		Horizontal ruptur
			x	x			x		x		
	x			x		x			x		
	x		x	x		x			x		
	x			x		x			x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
97	S.T.	53	männl.	lat.	Kaufmann	Treppensteigen 1 Jahr	lat.
98	S.H.	29	männl.	lat.	Angestellter	Drehung, Belastung 4 Monate	lat
99	T.H.	63	weibl.	lat.	Taxifahrerin	Treppensteigen	lat. V., M. Schwellung
100	T.W.	21	männl.	lat. med.	Kfz-Mechaniker	Gefühl des Herausspringens 3 Monate	lat. M.H. med. M.H. Erguß
101	T.P.	22	männl.	med.	Student	Treppensteigen, 6 Monate	med.
102	T.G.	48	weibl.	med.	Hausfrau	Drehung, Belastung 1 Jahr	med.
103	T.H.	35	männl.	lat.	Arbeiter	Drehung, Belastung 8 Monate	lat.
10'	T.P.	30	männl.	lat.	Fernmelde= handwerker	Treppensteigen	lat.
105	U.K.	29	weibl.	lat.	Köchin	Belastung, Drehung 1 Jahr	kugelige, palpable Resistenz
106	U.A.	64	weibl.	lat.	Rentnerin	Treppensteigen, Beugung, Streckung	lat.M.
107	V.P.	42	weibl.	lat.	Arbeiterin	Treppensteigen, Beugung, Streckung 3 Wochen	lat.
108	W.J.	35	weibl.	med.	Köchin	Treppensteigen, Beugung, Streckung	med. V.

RADIOLOGIE						OPERATION			HISTOLOGIE		
...um loca...	USUR	Rauber-Kons.	zentr. Auflich...	Horizontalrupt...	weitere Befunde	makroskop. Gel...	Ruptur	weitere Befunde	ggl. Degenerat...	mukoide Degen...	weitere Befunde
7	x		x	x		x			x		
5	x			x		x			x		
.					Schrägruptur		x		x		
L M					Ruptur m u. l		x		x		
	x			x			x		x		
5						x		Rezidiv	x		
	x		x	x		x			x		
	x		x		Scheiben= meniskus	x			x		
	x F	x	x	x	Weichteilvor= wölbung am Gelenkspalt	x	x		x		
						x	x		x		
5			x	x		x	x		x		
						x	x		x		

Laufende Nr.	Name	Alter	Geschlecht	Lokalisation	Beruf	ANAMNESE Schmerzen bei... seit wann...	BEFUND Druckschmerz wo ... weitere Bef.
109	W.G.	56	männl.	lat.	Angestellter	Belastung 6 Monate	lat.
110	P.H.	29	männl.	med.	Bankkaufmann	Drehung, Belastung 1 Jahr	med.
111	M.J.	49	männl.	lat.	Mechaniker	Drehung, 2 Monate	lat.
112	K.G.	58	männl.	lat.	Angestellter	2 Jahre rezidivierende Ergüsse	lat., Erguß
113	W.T.	44	männl.	lat.	Schlosser	besonders nachts 2 Wochen	lat. palpable, prall elastische Vorw
114	D.I.	34	weibl.	lat.	Sekretärin	seit 2 Jahren	lat. Erguß
115	R.B.	25	männl.	med.	Student	1 Jahr	med.
116	K.L.	63	männl.	med.	Rentner	Treppensteigen seit 2 Jahren	med.
117	J.P.	25	männl.	lat.	Busfahrer	Autofahren, Belastung 1 Jahr	lat., palpable, pralle Vorwölbung
118	D.H.	41	männl.	med. Lat.	Monteur	Drehung	med., lat.

RADIOLOGIE						OPERATION			HISTOLOGIE		
max...mm hoch	USUR	Rauber-Kons.	zentr. Auflich	Horizontalrupt.	weitere Befunde	makroskop. Ggl	Ruptur	weitere Befunde	ggl. Degenerat.	mukoide Degen.	weitere Befunde
8	x		x	x		x	x		x		
6	x					x			x		
5	x	x				x			x		
4	x	x		x	Fragmentdislok. Knorpeldefekte subchondrale Sklerosierung	x	x		x		
2	x F		x	x		x	x		x		
0						x			x		
5	x			x		x			x		
4	x		x		Verkalkungen	x			x		
9	x			x		x			x		
m 1	x					x			x		

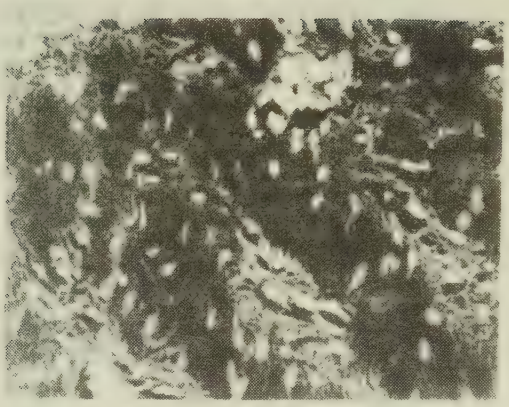

Abb. 1.: Beginnende mukoide Degeneration:
Durch fortschreitende Histio- und Cytolyse kommt es zum Auftreten einer schleimigen interstitiellen Flüssigkeit, die die angrenzenden Zellverbände auseinanderdrängt. Die Konsistenz ist zunächst fädig-netzig. Im oberen Bildabschnitt erkennt man Kapillarwucherungen, die man als reaktive Veränderungen deutet.

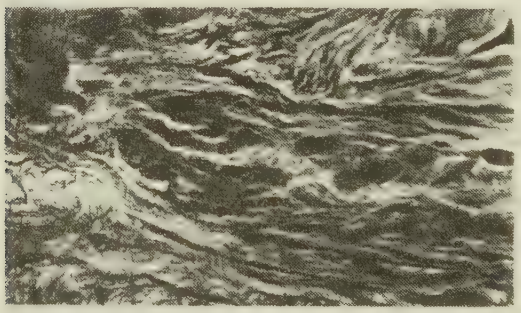

Abb. 2.: Mukoide Degeneration; schwächere Vergrößerung:
Man erkennt deutlich die schleimig-oedematöse Auflockerung des Meniskusgewebes. Die Faserbündel sind auseinandergedrängt. Es finden sich Defekte an den Stellen der mukoiden Flüssigkeit. Ein derart aufgelockertes Gewebe setzt einer traumatischen Einwirkung erheblich weniger Widerstand entgegen.

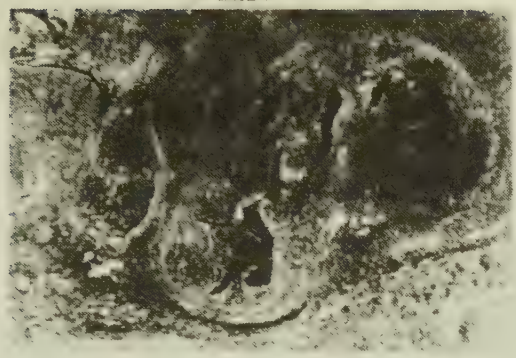

Abb. 3. Inkomplette Ganglien.
Am Anfang der Entwicklung eines Meniskusganglions stehen Spalten und Lücken, die spontan in einem mukoiden Degenerationsherd auftreten können. Über die Frage, ob es sich dabei um eine mögliche Weiterentwicklung eines mukoiden Degenerationsherdes, oder um etwas grundsätzlich anderes, im Sinne eines Myxofibroms handelt, besteht z.Z. noch keine Einigkeit. Die entstehenden Hohlräume haben die Tendenz zu konfluieren. In der Umgebung findet sich eine entzündliche celluläre Reaktion.

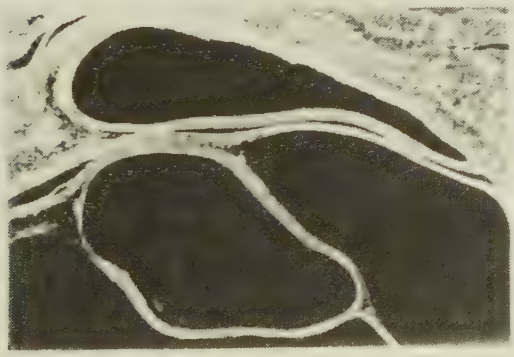

Abb. 4. Histologisches Bild des Ganglions.
Beim vollentwickelten Ganglion finden sich zahlreiche Hohlräume, die oft nur durch dünne Septen getrennt sind. Manchmal bleiben stummelförmige Fortsätze zurück, als Hinweis auf ein früheres Septum. Im obigen Bild erkennt man die Verdünnung eines Septums.

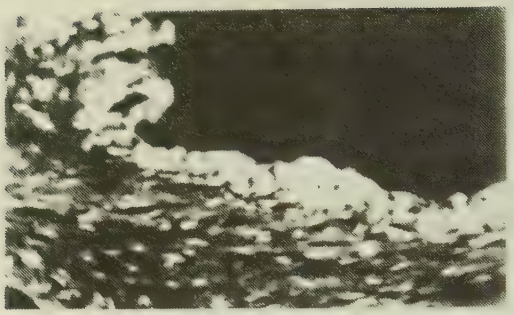

Abb. 5.: Wand eines entleerten Meniskusganglions. Stärkere Vergrößerung: Man erkennt einen ein- bis zweischichtigen pseudoendothelialen Zellbelag. Dieser histologische Befund hat in früherer Zeit zu der Kontroverse geführt ob,es sich hierbei um eine endotheliale Auskleidung handelt. Seit den Untersuchungen von King ( ) der nachweisen konnte, daß diese Zellschicht sich ohne Basalmembran in das umliegende Gewebe fortsetzt, ist erwiesen, daß es sich hier um Bindegewebszellen handelt, die durch das wachsende Ganglion eine endotheliale Formation erhalten.

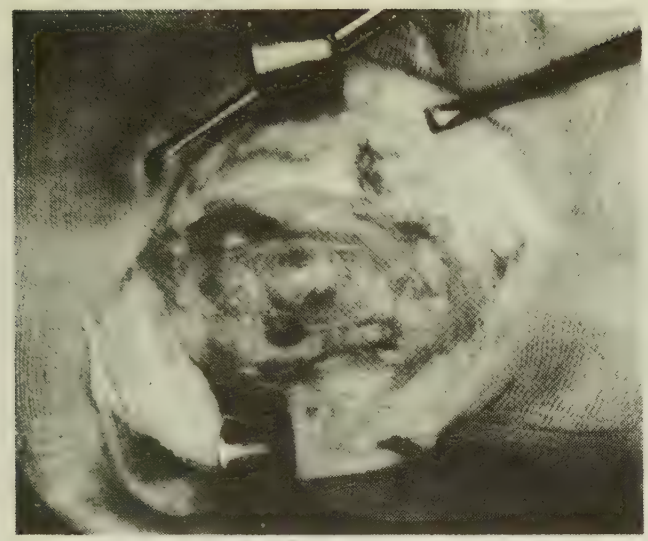

Abb. 6.: Operationssitus.
Nach Spalten der Gelenkkapsel wird der von verschiedenen großen glasig erscheinenden Hohlräumen durchsetzte Meniskus sichtbar. Einzelne Satelliten finden sich auch im angrenzenden Kapselbindegewebe. Der ganglionäre Degenerationsprozeß befällt oft auch die Seitenbänder.

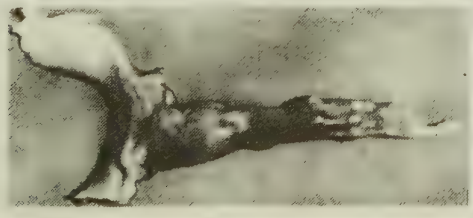

Abb. 7.: Ganglionmenisci migrans.
In Fortsetzung der Auswärtsbewegung des Ganglios kann es zu langen Ausläufern des Meniskus kommen, die mit der Umgebung in Beziehung treten. Es wurde ein Fall beschrieben, wo sich ein ca. bleistiftstarker Hohlraum in einer Knochenrinne der Tibia vorarbeitete und zu Affektionen der Achillessehne geführt hatte.

Abb. 8a und 8b.: Disappearing sign:
Das pathognomonische klinische Symptom des Meniskusganglions. Bei 45 Grad Beugung ist das Ganglion am Gelenkspalt am deutlichsten sichtbar und tastbar. Bei zunehmender Beugung verschwindet das Ganglion im Gelenkspalt.

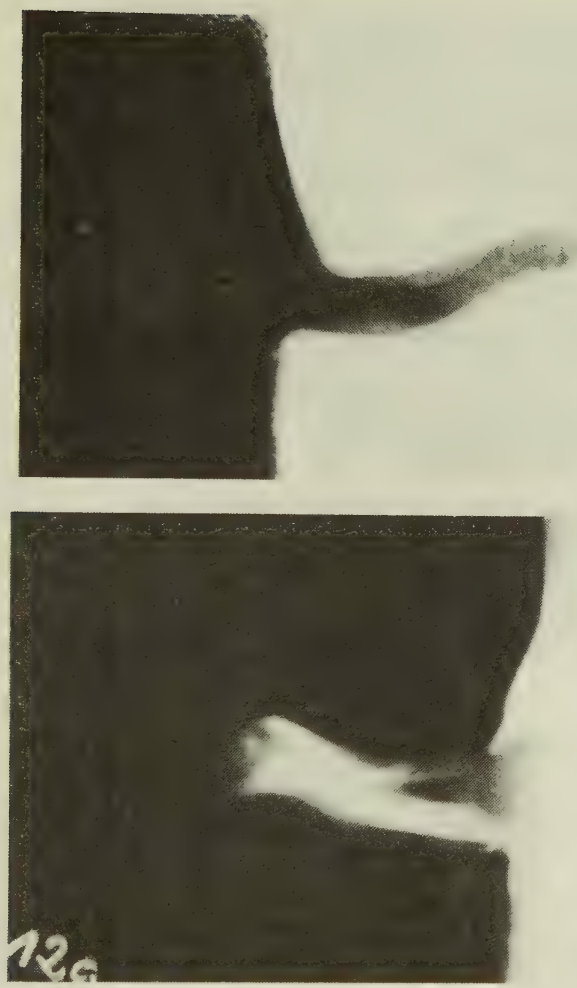

Abb. 9. a.: Auffallend breite Basis des Meniskus. Pneumarthrographie. Nach eigenen Untersuchungen findet sich bei Vorliegen eines Meniskusganglions in 88% einer Verbreiterung der Meniskusbasis über 10 mm.
Abb. 9. b.: Zusätzlich Ruptur der tibialen Gelenkfläche, Usur am Tibiakopfrand, durch das wachsende Ganglion mit angedeuteter Rauber'Konsole darunter.

Abb. 10. a.: Typisches Profilbild eines ganglionär degenerierten Meniskus. Verbreiterte Meniskusbasis und ausgebuchtete Konturen führen zur Ähnlichkeit mit einem Vogelkopf. Flache Usur der benachbarten Tibiakopfkante.
Abb. 10. b.: Vogelkopfform des Meniskus. Die Ähnlichkeit wird durch eine zusätzliche Horizontalruptur der Gelenkkante und zentrale Auflichtungen des Meniskuskörpers noch unterstrichen.

L E B E N S L A U F

Geboren am 16.8.1948 in Marburg/Lahn als Sohn des Arztes Dr. Hermann Brüssermann und seiner Ehefrau Eleonore geb. Buhrs.
Im Jahre 1950 verlegte die Familie ihren Wohnsitz nach Hückelhoven - Ratheim, wo mein Vater im elterlichen Haus eine Landpraxis eröffnete.
Nach Grundschule in Ratheim und Gymnasialzeit am Kreisgymnasium Heinsberg erwarb ich am 6.6.1969 das Reifezeugnis.
Nach einsemestrigem Physikstudium begann ich das Medizinstudium im Sommersemester 1970 an der Universität Heidelberg, wo ich am 28.9.1972 die ärztliche Vorprüfung mit der Note "sehr gut" ablegte.
Danach wechselte ich zum klinischen Studium an die Rheinisch-Westfalische Technische Hochschule in Aachen, wo ich am 10.10.1975 die ärztliche Prüfung mit der Note "gut" bestand.
Die Medizinalassistentenzeit verbrachte ich nacheinander auf der Medizinischen Klinik I, Prof. Dr. Effert, und der Chirurgischen Klinik, Prof. Dr. Reifferscheid der RWTH Aachen. Am 2.11.1976 erhielt ich die Approbation als Arzt.
Nach zweisemestrigem Studium der Zahnmedizin an der Universität Düsseldorf begann ich am 1.7.1977 meine Assistententätigkeit an der Inneren Abteilung des Hermann-Josef-Krankenhauses in Erkelenz, wo ich nacheinander Stationsarzt der Isolierstation sowie turnusmäßig der inneren Intensivstation war und zuletzt Stationsarzt der inneren Männerstation.
Am 1.7.1979 wechselte ich zur Radiologischen Klinik des Elisabeth-Krankenhauses in Rheydt, wo ich auch heute noch tätig bin. Mein Berufsziel ist die Weiterbildung zum Arzt für Radiologie.

Mönchengladbach, den 20.12.1980

Herrn Professor Dr.med. Karl Kaiser, Chefarzt der Medizinischen Klinik des Elisabeth-Krankenhauses Rheydt, Mönchengladbach, danke ich herzlich für die Überlassung des Themas und die mir jederzeit gewährte Unterstützung.

Herrn Professor Dr.med. Heinz Vieten, Universität Düsseldorf, danke ich für die freundliche Übernahme des Korreferats.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Dr.med. Heinrich Schäfer, Chefarzt der Röntgen- und Strahlenklinik des Elisabeth-Krankenhauses Rheydt, Mönchengladbach, für die freundlichen Hinweise und wertvollen Anregungen bei der Abfassung der Arbeit, sowie für die Überlassung der Röntgenaufnahmen und -Befunde.

Auch möchte ich mich bei Herrn Dr.med. Wolfgang Oehmichen, Pathologe in Mönchengladbach, für die freundliche Überlassung der histologischen Befunde sowie bei Herrn Dr.med. Jürgen Werner Sellmann, Chefarzt der Chirurgischen Klinik des Krankenhauses Neuwerk, Mönchengladbach, für die Überlassung der OP-Berichte herzlich bedanken.